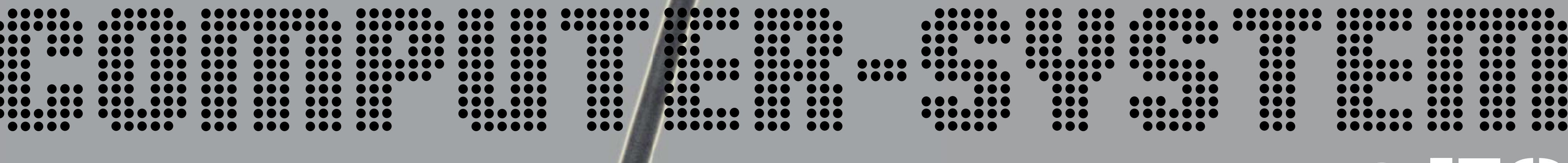
mc-19iFS.1.de

Graupner | iFS

INTELLIGENT-FREQUENCY-SELECT



mc-19iFS

3D-Rotary Programming System

Programmier-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise
Bitte unbedingt beachten!

Um noch lange Freude an Ihrem Modellbauhobby zu haben, lesen Sie diese Anleitung unbedingt genau durch und beachten Sie vor allem die Sicherheitshinweise.

Wenn Sie Anfänger im Bereich ferngesteuerter Modelle sind, sollten Sie unbedingt einen erfahrenen Modellpiloten um Hilfe bitten.

Diese Anleitung ist bei Weitergabe des Senders unbedingt mit auszuhändigen.

Anwendungsbereich

Diese Fernsteueranlage darf ausschließlich nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck, für den Betrieb in *nicht manntragenden* Modellen eingesetzt werden. Eine anderweitige Verwendung ist unzulässig.

Sicherheitshinweise

SICHERHEIT IST KEIN ZUFALL

und

FERNGESTEUERTE MODELLE SIND KEIN SPIELZEUG

… denn auch kleine Modelle können durch unsachgemäße Handhabung, aber auch durch fremdes Verschulden, erhebliche Sach- und/oder Personenschäden verursachen.

Behandeln Sie Ihre Fernlenkanlage sorgfältig. Das sichert stets gleichbleibende Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft.

Technische Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unverhofften Anlaufen eines Motors und/oder zu herumfliegenden Teilen führen, die nicht nur Sie erheblich verletzen können!

Kurzschlüsse jeglicher Art sind unbedingt zu vermeiden, die Geräte sind dagegen nicht geschützt! Durch Kurzschluss können nicht nur Teile der Fernsteuerung zerstört werden, sondern je nach dessen Umständen und dem Energiegehalt des Akkus besteht darüber hinaus akute Verbrennungs- bis Explosionsgefahr.

Alle durch einen Motor angetriebenen Teile wie Luft- und Schiffsschrauben, Rotoren bei Hubschraubern, offene Getriebe usw. stellen eine ständige Verletzungsgefahr dar. Sie dürfen keinesfalls berührt werden! Eine schnell drehende Luftschraube z.B. kann durchaus einen Finger abschlagen! Achten Sie darauf, dass auch kein sonstiger Gegenstand mit angetriebenen Teilen in Berührung kommt! Bei angeschlossenem Antriebsakku oder laufendem Motor gilt: Halten Sie sich **NIEMALS** in der oder vor der Drehebene von Luftschrauben, Rotoren oder sonstigen sich drehenden Teilen auf!

Achten Sie auch während der Programmierung unbedingt darauf, dass ein angeschlossener Verbrennungs- oder Elektromotor nicht unbeabsichtigt anläuft. Unterbrechen Sie ggf. die Treibstoffversorgung bzw. klemmen Sie den Antriebsakku zuvor ab.

Schützen Sie alle Geräte vor Staub, Schmutz, Feuchtigkeit und anderen Fremdteilen. Setzen Sie diese niemals Vibrationen sowie übermäßiger Hitze oder Kälte aus. Der Fernsteuerbetrieb darf nur bei „normalen“ Außentemperaturen durchgeführt werden, d.h. in einem Bereich von -15°C bis +55°C.

Vermeiden Sie Stoß- und Druckbelastungen. Überprüfen Sie die Geräte stets auf Beschädigungen an Gehäusen und Kabeln. Beschädigte oder nass gewordene Geräte, selbst wenn sie wieder trocken sind, nicht mehr verwenden!

Es dürfen nur die von uns empfohlenen Komponenten und Zubehörteile verwendet werden. Verwenden Sie beispielsweise immer nur zueinander passende, original *GRAUPNER*-Steckverbindungen gleicher Konstruktion und gleichen Materials.

Achten Sie beim Verlegen der Kabel darauf, dass diese nicht auf Zug belastet, übermäßig geknickt oder gebrochen sind. Auch sind scharfe Kanten eine Gefahr für die Isolation. Insbesondere Kabel mit Silikonisolierung sind nicht kerbfest.

Achten Sie darauf, dass alle Steckverbindungen fest sitzen. Beim Lösen der Steckverbindung nicht an den Kabeln ziehen.

Es dürfen keinerlei Veränderungen an den Geräten durchgeführt werden. Andernfalls erlischt die Betriebserlaubnis und Sie verlieren jeglichen Versicherungsschutz.

Einbau der Empfangsanlage

Der Empfänger wird stoßgesichert in Schaumgummi gelagert und gegen Staub, Schmutz und Spritzwasser geschützt im Modell untergebracht.

Der Empfänger darf an keiner Stelle unmittelbar am Rumpf oder Chassis anliegen, da sonst Vibrationen und Erschütterungen direkt auf ihn übertragen werden.

Beim Einbau der Empfangsanlage in ein Modell mit Verbrennungsmotor alle Teile immer geschützt einbauen, damit keine Abgase oder Ölreste eindringen können. Dies gilt vor allem für den meist in der Außenhaut des Modells eingebauten EIN-/AUS-Schalter.

Den Empfänger so festlegen, dass die Anschlusskabel zu den Servos und zum Stromversorgungsteil locker liegen und die Empfangsantenne mindestens 5 cm von allen großen Metallteilen oder Verdrahtungen, die nicht direkt aus dem Empfänger kommen, entfernt ist. Das umfasst neben Stahl- auch Kohlefaserteile, Servos, Elektromotoren, Kraftstoffpumpen, alle Sorten von Kabeln usw..

Am besten wird der Empfänger abseits aller anderen Einbauten an gut zugänglicher Stelle im Modell angebracht. Unter keinen Umständen dürfen Servokabel um die Antenne gewickelt oder dicht daran verlegt werden!

Bei Schiffsmodellen ist der Einbau der Empfangsanlage so vorzunehmen, dass der Empfänger und somit auch die Antenne so weit weg wie möglich von Antriebs-Elektromotoren, stromführenden Leitungen und Metallteilen liegt.

Sicherheitshinweise

Stellen Sie sicher, dass sich Kabel in der näheren Umgebung des Empfängers während des Modellbetriebs nicht bewegen können! Sich bewegende Kabel können Empfangsstörungen verursachen.

Die Ausrichtung der Antenne ist unkritisch. Tests ergaben aber, dass eine vertikale (aufrechte) Montage der Empfängerantenne im Modell die besten Ergebnisse liefert.

Einbau der Servos

Servos stets mit den beigefügten Vibrationsdämpfergummis befestigen. Nur so sind diese vor allzu harten Vibrationsschlägen einigermaßen geschützt.

Einbau der Gestänge

Grundsätzlich muss der Einbau so erfolgen, dass die Gestänge frei und leichtgängig laufen. Schwergängige Gestänge und Ruder kosten Strom, verringern die Betriebsdauer und wirken sich nachteilig auf die Stellgenauigkeit aus. Besonders wichtig ist, dass alle Ruderhebel ihre vollen Ausschläge ausführen können, OHNE mechanisch begrenzt zu werden. Nach diesen Gesichtspunkten sind auch die Durchführungsöffnungen für die Gestänge im Modell auszulegen, Ruderscharniere zu prüfen usw.. Verwenden Sie ggf. ein Amperemeter zum Vergleichen des Strombedarfs der Empfangsanlage bei unbelasteten und an die Gestänge oder Ruder angeschlossenen Servos.

Besonders wichtig ist diese Forderung für die Betätigung der Motordrossel: Die Stellung »Vollgas« muss durch die Knüppelstellung bestimmt werden, keineswegs durch den mechanischen Anschlag der Drosselvorrichtung. Andernfalls steht die Rudermaschine während des Betriebs entsprechend oft und lange unter Volllast, hat dadurch eine hohe Stromaufnahme und kann letztlich durchbrennen.

Um einen laufenden Motor jederzeit anhalten zu können, muss das Gestänge so eingestellt sein, dass das Vergaserküken ganz geschlossen wird, wenn Steuerknüppel und Trimmhebel in die Leerlaufendstellung gebracht werden. Diese darf keinesfalls mechanisch durch den Anschlag der Drossel-Vorrichtung bestimmt werden.

Achten Sie darauf, dass keine Metallteile, z.B. durch Ruderbetätigung, Vibration, drehende Teile usw., aneinander reiben. Hierbei entstehen so genannte Knackimpulse, die den Empfänger stören.

Ausrichtung Senderantenne

In geradliniger Verlängerung der Senderantenne bildet sich nur eine geringe Feldstärke aus. Es ist demnach falsch, mit der Antenne des Senders auf das Modell zu „zielen“, um die Empfangsverhältnisse günstig zu beeinflussen.

Bei gleichzeitigem Betrieb von Fernlenkanlagen sollen die Piloten in einer losen Gruppe beieinander stehen. Abseits stehende Piloten gefährden sowohl die eigenen als auch die Modelle der anderen.

Überprüfung vor dem Start

Bevor Sie den Empfänger einschalten, vergewissern Sie sich, dass der Gasknüppel auf Stopp/Leerlauf steht.

Immer zuerst den Sender einschalten und dann erst den Empfänger.

Immer zuerst den Empfänger ausschalten und dann erst den Sender.

Wenn diese Reihenfolge nicht eingehalten wird, also der Empfänger eingeschaltet ist, der dazugehörige Sender jedoch auf „AUS“ steht, kann der Empfänger durch andere Sender, Störungen usw. zum Ansprechen gebracht werden. Das Modell kann in der Folge unkontrollierte Steuerbewegungen ausführen und dadurch ggf. Sach- und/oder Personenschäden verursachen. Ebenso können Rudermaschinen in Anschlag laufen und Getriebe, Gestänge, Ruder usw. beschädigen.

Insbesondere bei Modellen *mit mechanischem Kreisel* gilt:

Bevor Sie Ihren Empfänger ausschalten: Stellen Sie durch Unterbrechen der Energieversorgung sicher, dass der Motor nicht ungewollt hochlaufen kann.

Ein auslaufender Kreisel erzeugt oftmals so viel Spannung, dass der Empfänger gültige Gas-Signale zu erkennen glaubt. Daraufhin kann der Motor unbeabsichtigt anlaufen!

Reichweitentest

Vor *jedem* Einsatz korrekte Funktion und Reichweite überprüfen. Beachten Sie dazu unbedingt die Hinweise auf der Seite 25 sowie die dem jeweiligen Empfänger beiliegende Anleitung.

Betreiben Sie im Modellbetrieb den Sender niemals ohne Antenne. Achten Sie auf einen festen Sitz der Antenne, schrauben Sie diese aber nur mit der Hand fest.

Modellbetrieb Auto und Schiff

Gefährden Sie **niemals** Menschen oder Tiere. Betreiben Sie Ihr Modell auch **niemals** auf öffentlichen Straßen und Autobahnen, Wegen und Plätzen etc. oder in der Nähe von Schleusen und öffentlicher Schifffahrt.

Kontrolle Sender- und Empfängerbatterie

Spätestens, wenn bei sinkender Sender-Akku-Spannung die Anzeige „**Akku muss geladen werden!!**“ im Display erscheint und ein akustisches Warnsignal abgegeben wird, ist der Betrieb sofort einzustellen und der Senderakku zu laden.

Kontrollieren Sie regelmäßig den Zustand der Akkus, insbesondere des Empfängerakkus einschließlich aller Anschlusskabel. Warten Sie nicht so lange, bis die Bewegungen der Rudermaschinen merklich langsamer geworden sind! Ersetzen Sie verbrauchte Akkus rechtzeitig.

Es sind stets die Ladehinweise des Akkuherstellers zu beachten und die Ladezeiten unbedingt genau

einzuhalten. Laden Sie Akkus niemals unbeaufsichtigt auf!

Versuchen Sie niemals Trockenbatterien aufzuladen! Sie laufen Gefahr, dass diese explodieren.

Alle Akkus müssen vor jedem Betrieb geladen werden. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, zuerst die Bananenstecker der Ladekabel polungsrichtig am Ladegerät anschließen, dann erst Stecker des Ladekabels an den Ladebuchsen von Sender und Empfängerakku anschließen.

Trennen Sie immer alle Stromquellen von ihrem Modell, wenn Sie es längere Zeit nicht mehr benutzen wollen.

Verwenden Sie **niemals** defekte oder beschädigte Akkus oder Akkus mit unterschiedlichen Zellentypen, Mischungen aus alten und neuen Zellen oder Zellen unterschiedlicher Fertigung.

Kapazität und Betriebszeit

Für alle Stromquellen gilt: Die Kapazität verringert sich mit jeder Ladung. Bei niedrigen Temperaturen nimmt die Kapazität darüber hinaus stark ab, daher sind die Betriebszeiten bei Kälte kürzer.

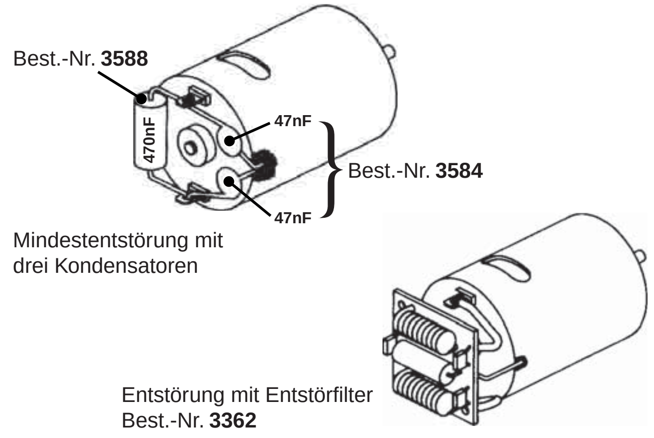
Häufiges Laden oder Benutzen von Batteriepflegeprogrammen kann ebenfalls zu allmählicher Kapazitätsminderung führen. Deshalb sollten Stromquellen spätestens alle 6 Monate auf ihre Kapazität hin überprüft und bei deutlichem Leistungsabfall ersetzt werden.

Erwerben Sie nur original *GRAUPNER*-Akkus!

Entstörung von Elektromotoren

Alle konventionellen Elektromotoren erzeugen zwischen Kollektor und Bürsten Funken, die je nach Art des Motors die Funktion der Fernlenkanlage mehr oder weniger stören. Zu einer technisch einwandfreien Anlage gehören deshalb entstörte Elektromotoren. Besonders aber in Modellen mit Elektroantrieb muss jeder Motor sorgfältig entstört werden. Entstörfilter unterdrücken Störimpulse weitgehend und sollen grundsätzlich eingebaut werden.

Entstörfilter sollen möglichst dicht am Motor montiert werden und die Anschlussleitungen von den Stromanschlüssen und der Masseverbindung des Motors zum Entstörfilter sollen so kurz wie irgend möglich sein (max. 20 mm). Für jeden Elektromotor ist eine eigene Entstörung bzw. ein eigenes Entstörfilter zu verwenden.



Mindestentstörung mit drei Kondensatoren

Entstörung mit Entstörfilter Best.-Nr. 3362

Beachten Sie die entsprechenden Hinweise in der Bedienungs- und Montageanleitung des jeweiligen Motors.

Weitere Details zu den Entstörfiltern siehe *GRAUPNER* Hauptkatalog FS oder im Internet unter www.graupner.de.

Servo-Entstörfilter für Verlängerungskabel

Best.-Nr. **1040**

Das Servo-Entstörfilter ist bei Verwendung überlanger Servokabel erforderlich. Das Filter wird direkt am Empfängerausgang angeschlossen. In kritischen Fällen kann ein zweites Filter am Servo angeordnet werden.

Einsatz elektronischer Drehzahlsteller

Die richtige Auswahl eines elektronischen Drehzahlstellers richtet sich vor allem nach der Leistung des verwendeten Elektromotors.

Um ein Überlasten/Beschädigen des Drehzahlstellers zu verhindern, sollte die Strombelastbarkeit des Drehzahlstellers mindestens die Hälfte des maximalen Blockierstromes des Motors betragen.

Besondere Vorsicht ist bei so genannten Tuning-Motoren angebracht, die auf Grund ihrer niedrigen Windungszahlen im Blockierfall ein Vielfaches ihres Nennstromes aufnehmen und somit den Drehzahlsteller zerstören können.

Fahrtrichtung kontrollieren

Viele Fahrtenregler mit Rückwärts-Fahrstufe haben im Rückfahrbetrieb eine geringere Belastbarkeit als bei Vorwärtsfahrt. Kontrollieren Sie deshalb unbedingt, ob sich Ihr Fahrtregler im jeweils richtigen Betriebsmodus befindet.

Elektrische Zündungen

Auch Zündungen von Verbrennungsmotoren erzeugen Störungen, die die Funktion der Fernsteuerung negativ beeinflussen können.

Versorgen Sie elektrische Zündungen immer aus einer separaten Stromquelle.

Verwenden Sie nur entstörte Zündkerzen, Zündkerzenstecker und abgeschirmte Zündkabel.

Halten Sie mit der Empfangsanlage ausreichenden Abstand zu einer Zündanlage.

Statische Aufladung

Die Funktion einer Fernlenkanlage wird durch die bei Blitzschlägen entstehenden magnetischen Schockwellen gestört, auch wenn das Gewitter noch kilometerweit entfernt ist. Deshalb …

… bei Annäherung eines Gewitters sofort den Modellbetrieb einstellen! Durch statische Aufla-

dung über die Antenne besteht darüber hinaus Lebensgefahr!

Achtung

- Beim Betrieb der iFS-Fernsteueranlage sollte eine Mindestentfernung zwischen Antenne und Personen von 20 cm eingehalten werden. Ein Betrieb in einer geringeren Entfernung wird nicht empfohlen. Um störende Beeinflussungen der elektrischen Eigenschaften des Senders und der Abstrahlcharakteristik der Antenne zu vermeiden, achten Sie ebenso darauf, dass sich kein anderer Sender näher als in 20 cm Entfernung befindet.
- Der Betrieb der Fernsteueranlage erfordert empfängerseitig eine korrekte Programmierung der Ländereinstellung. Dies ist erforderlich, um den diversen internationalen Richtlinien (FCC, ETSI, IC) gerecht zu werden. Beachten Sie hierzu unbedingt auch die jeweils mit dem Empfänger mitgelieferte Anleitung. (Der im Set enthaltene Empfänger ist ab Werk auf die korrekten Einstellungen für den Betrieb in den meisten Ländern Europas eingestellt.)
- Programmieren Sie das Sender-HF-Modul niemals während des Modellbetriebs. Betätigen Sie während des normalen Modellbetriebs auch niemals den Programmiertaster am HF-Modul.

Pflegehinweise

Reinigen Sie Gehäuse, Antenne etc. niemals mit Reinigungsmitteln, Benzin, Wasser und dergleichen, sondern ausschließlich mit einem trockenen, weichen Tuch.

Komponenten und Zubehör

Die Firma *GRAUPNER* GmbH & Co. KG als Hersteller empfiehlt, nur Komponenten und Zubehörprodukte zu verwenden, die von der Firma *GRAUPNER* auf Tauglichkeit, Funktion und Sicherheit geprüft und freigegeben sind. Die Fa. *GRAUPNER* übernimmt in diesem Fall für Sie die Produktverantwortung.

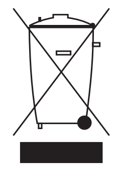
Die Fa. *GRAUPNER* übernimmt für nicht freigegebene Teile oder Zubehörprodukte von anderen Herstellern keine Haftung und kann auch nicht jedes einzelne Fremdprodukt beurteilen, ob es ohne Sicherheitsrisiko eingesetzt werden kann.

Haftungsausschluss/Schadenersatz

Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Fernsteuerkomponenten können von der Fa. *GRAUPNER* nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. *GRAUPNER* keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

Soweit gesetzlich zulässig, ist die Verpflichtung der Fa. *GRAUPNER* zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadensstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge der Fa. *GRAUPNER*. Dies gilt nicht, soweit die Fa. *GRAUPNER* nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haftet.

Hinweise zum Umweltschutz



Das Symbol auf dem Produkt, der Gebrauchsanleitung oder der Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt am Ende seiner Lebensdauer nicht über den normalen Haushaltsabfall entsorgt werden darf. Es muss an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden. Auch ist der Akku zu entnehmen und getrennt zu entsorgen.

Die Werkstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wiederverwertbar. Mit der Abgabe zur Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz.

Werfen Sie verbrauchte Akkus und/oder Batterien nicht in den Hausmüll. Sie sind als Endverbraucher gesetzlich verpflichtet („Batterieverordnung“) alte und gebrauchte Batterien und Akkumulatoren zurückzugeben, z.B. bei Sammelstellen in Ihrer Gemeinde oder dort, wo Batterien der entsprechenden Art verkauft werden.

Bitte erkundigen Sie sich ggf. bei Ihrer Gemeindeverwaltung nach der zuständigen Entsorgungsstelle.

mc-19iFS Fernsteuertechnologie der neuesten Generation

Die 2,4-GHz-iFS-Technologie (intelligent frequency select) mit bidirektionaler Kommunikation zwischen Sender und Empfänger bildet einen weiteren Meilenstein in der Entwicklung der Fernsteuertechnologie. Eine mehrjährige Entwicklungszeit und umfangreiche Tests führten zu diesem neuen *Graupner*|iFS-System. Die Entwicklungsphase wurde durch intensive Praxistests begleitet, das Konzept dadurch bestätigt.

Basierend auf der bewährten mc-19 und deren Weiterentwicklung zur mc-19s erscheint nun der Sender unter der Bezeichnung mc-19iFS in einer weiteren Neuauflage und ist serienmäßig mit der eingangs erwähnten 2,4-GHz-iFS-Technologie ausgestattet. Selbstverständlich stehen die inzwischen tausendfach bewährten Vorzüge der bisherigen mc-19 bzw. mc-19s dem Anwender weiterhin uneingeschränkt zur Verfügung.

In Verbindung mit dem Empfänger „XR-24 iFS“ lassen sich bis zu 12 Steuerfunktionen getrennt ansteuern – genug, um im Extremfall am Seiten- oder Höhenruder auch einmal 2 oder mehr Servos einsetzen zu können.

Obwohl im Programm der beiden Modelltypen „Schiffsmodell“ und „Automodell“ standardmäßig bereits ein softwaremäßiger NAUTIC-Kanal enthalten ist, sind mit den bekannten NAUTIC-Modulen darüber hinaus gehende Funktionserweiterungen möglich. Für Freunde des Scale- und Schiffsmodellbaus bieten sich dadurch umfangreiche Gestaltungsmöglichkeiten für Zusatzfunktionen.

Mit dem ebenso wahlweise nachrüstbaren DSC-Modul, Best.-Nr. **3290.24**, kann der Sender mc-19iFS nicht nur für die Verwendung als Steuergerät für Flugsimulatoren fit gemacht, sondern auch uneingeschränkt als Lehrer- bzw. Schüler-Sender verwendet werden.

Eine extrem hohe Auflösung der Servowege mit nun 65.536 Schritten für feinfühliges Steuern wird mit den aktuellen *Graupner*|iFS-Empfängern erreicht.

Die mc-19iFS und ihre Software werden deshalb dem modernen Modellbau im Allgemeinen wie auch anspruchsvolleren Programmierungen bis hin zu Wettbewerbsansprüchen gerecht. Die zugrundeliegende moderne Hardware ist so ausgelegt und bemessen, dass sie eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Software ermöglicht.

Die Bedienung ist denkbar einfach: Ein digitaler Drehgeber und nur vier Tasten erlauben ein schnelles und direktes Programmieren der Modelle.

Gerade der Einsteiger wird von der Übersichtlichkeit der Menüs profitieren. Haben Sie dennoch ein Problem und steht Ihnen das Handbuch gerade nicht zur Verfügung, hilft Ihnen die integrierte „Online“-Hilfe auf Tastendruck schnell weiter.

Die Software ist klar strukturiert. Funktional zusammenhängende Optionen sind inhaltlich übersichtlich und einfach organisiert.

- Modellspeicher
- Grundeinstellung Modell
- Servoeinstellung
- Gebereinstellung
- Dual Rate/Expo
- Phasentrimmung
- Flächenmischer bzw. Helimischer
- Freie Mischer
- Sonderfunktionen wie z.B. der NAUTIC-Kanal

20 Modellspeicherplätze bietet die mc-19iFS. In jedem Modellspeicherplatz können zusätzlich bis zu drei Flugphasenprogramme abgelegt werden, die es Ihnen ermöglichen, beispielsweise verschiedene Testeinstellungen oder Parameter für unterschiedliche Aufgaben mittels Schalter abzurufen.

Das große Grafikdisplay ermöglicht eine übersichtliche und einfache Bedienung. Die grafische Darstellung der Mischer-, Dual Rate-/Exponential-Einstellungen usw. ist außerordentlich hilfreich.

In dem vorliegenden Handbuch wird jedes Menü ausführlich beschrieben. Tipps, viele Hinweise und Programmierbeispiele ergänzen die Beschreibungen ebenso wie die Erläuterungen Modellbauspezifischer Fachbegriffe wie Geber oder Dual Rate, Butterfly usw..

Reichhaltige Informationen über das komplette Zubehörprogramm sind am Ende des Buches enthalten.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise und technischen Hinweise. Testen Sie zunächst alle Funktionen gemäß der Anleitung. Überprüfen Sie die Programmierungen zunächst am „Boden“, bevor Sie das Modell ernsthaft in Betrieb nehmen und gehen Sie verantwortungsvoll mit Ihrem ferngesteuerten Modell um, damit Sie sich und andere nicht gefährden.

Das *GRAUPNER*-Team wünscht Ihnen viel Freude und Erfolg mit Ihrem mc-19iFS Fernlenksystem der neuesten Generation.

Kirchheim-Teck, im Mai 2009

COMPUTER-SYSTEM mc-19iFS

Ausbau-Fernlenkset mit bis zu 12 Steuerfunktionen



Professionelles High-Technology-Microcomputer-Fernlenksystem. Ultra-Speed-Low-Power-Single-Chip-Micro-Computer, 256 kByte (2 Mbit) Flash Speicher, 16 kByte (128 kbit) RAM, Befehlszyklus 73 ns (!), mit integriertem High-Speed-Präzisions-A/D-Wandler und praxisbewährtem Dual-Funktions-Rotary-Encoder mit 3D-Rotary-Select-Programmiertechnik.

Hohe Funktionssicherheit durch modernes Computersystem und Einsatz der *Graupner* 2,4 GHz iFS-Technologie. Bidirektionale Kommunikation zwischen Sender und Empfänger.

Ein kontrastreiches Grafik-Display ermöglicht eine präzise Anzeige von Batteriespannung, Modulationsart, Modelltyp, Modellnamen, Modellspeicher-Nummer, Einstelldaten, Drossel- und Pitch-Kurven sowie Modellbetriebszeit.

- kurze Antenne, umklapp- und abnehmbar
- 4-sprachiges Dialog-Menü (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch)
- 20 Modellspeicher
- 12 Steuerfunktionen
- Vereinfachte Zuordnung von Bedienelementen wie Steuerknüppel, Extern-Schalter und Proportional-Geber als Geberfunktionen
- Zukunftssicher durch updatefähiges Betriebssystem
- Durch die Ablage der Modelldaten in einem Flash-Speicher (EEPROM) entfällt die Notwendigkeit einer Lithium-Batterie
- 3D-Rotary-Encoder in Verbindung mit 4 Programmtasten erlaubt präzise Einstellungen und höchsten Programmierkomfort
- MULTI-DATA-GRAPHIK-LCD-Monitor mit hoher Auflösung gewährleistet perfektes Monitoring und exakte graphische Darstellung von Kurven und Kennlinien
- Real Time Processing (RTP), Einstellungen und Änderungen erfolgen quasi in Echtzeit
- ADT (Advanced Digital Trim System)
- KOMFORT-MODE-SELECTOR zur einfachen Umschaltung des Betriebs-Mode 1 … 4, (z.B. Gas rechts/Gas links)
- 2 interne Modulationsarten wählbar:
  PPM18 zum Betrieb von bis zu 9 Servos
  PPM24 zum Betrieb von bis zu 12 Servos
- 3 frei programmierbare Mischer je Modellspeicher für RC-Flug-, Heli-, Schiffs-, Car-/Truck-Modelle
- 5-Punkt-Mischer für Gas, Pitch und Heck sowie Kreisel-Offseteinstellung. Diese Einstellungen können separat für jede Flugphase erfolgen.
- Flächenmodell/Heli: Dual Rate/Expo für K2 … K4, zweistufig einstellbar und je Steuerkanal schaltbar
  Auto/Schiff: Dual Rate/Expo für K1 … K4, zweistu-

fig einstellbar und je Steuerkanal schaltbar

- Umfangreiches Flächenmischer-Menü mit bis zu 12 Einstell-Optionen für max. 2 Querruder und 2 Wölbklappen (Anzahl der Servos)
- Flächenmodell: Phasentrimmung je nach Modelltyp für Wölbklappen, Querruder, Höhenruder

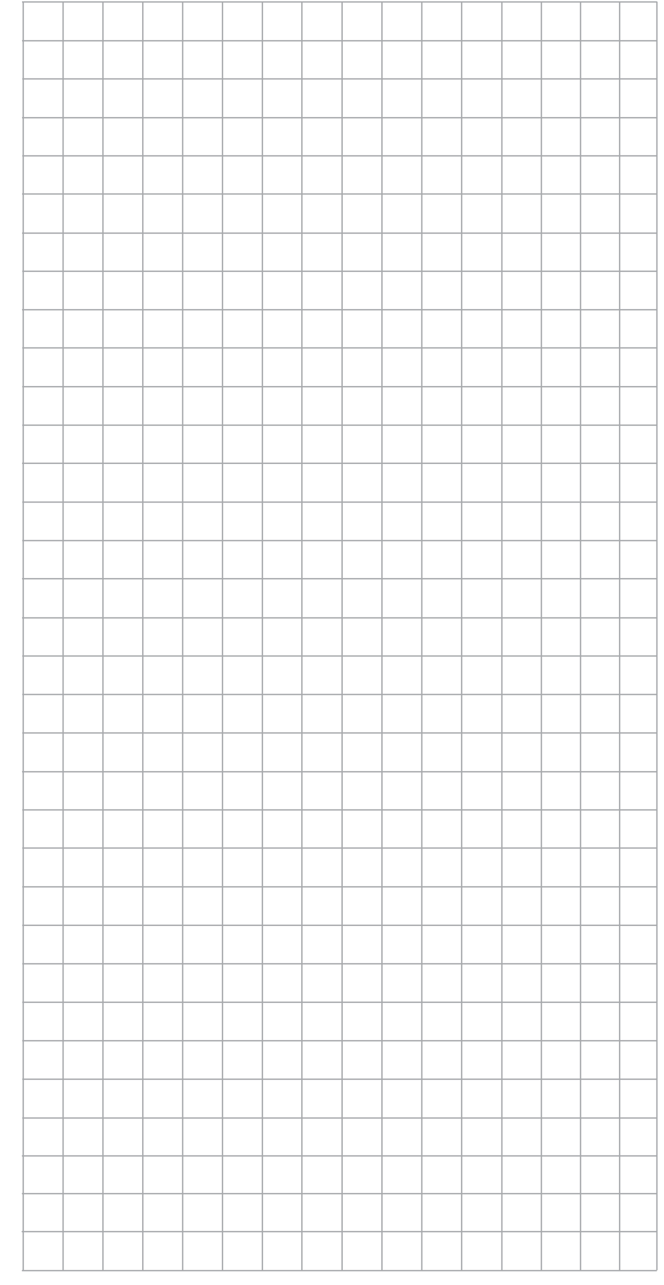
  Helikopter: Phasentrimmung für eine weitere Flugphase sowie eine Autorotationsflugphase
- Helikopter-Taumelscheibenmischer für 1-, 2-, 3- und 4-Punkt-Anlenkung
- Servo-Einstellung für 12 Servos: Servo-Reverse, Servo-Mitte, Servo-Weg je Seite getrennt einstellbar, grafische Anzeige für alle Servos
- 2 schalterbetätigte Uhren: Stoppuhr und Flugzeit bzw. Fahrzeit
- Modell-Kopierfunktion für alle Modellspeicher
- Flächenmodelle und Helikopter: Lehrer-/Schüler-System mit Gesamtübergabe, alle Einstellungen erfolgen am Lehrer-Sender
- Grundeinstellungen beim Flächenmodell: Motor an K1 (Leerlauftrimm), Leitwerk (Typ), QR/WK (Anzahl der Servos), 2. und 3. Flugphase, Lehrer/Schüler (Gesamtübergabe)
- Grundeinstellungen beim Helimodell: Taumelscheiben-Typ 1 … 4, Rotordrehrichtung, Pitch-Minimum vorn/hinten, 2. Flugphase und Autorotation, Lehrer/Schüler (Gesamtübergabe)
- Grundeinstellungen bei Schiffs-/Automodellen: Standard-Vorbelegung an Steuerkanal 1 bis 4.

  Alle vorhandenen Bedienelemente, wie z.B. Geber, Trimmschalter, Steuerknüppel, Externschalter usw., können jedoch den Steuerkanälen 1 … 12 frei zugewiesen werden.
- Integriertes, einem beliebigen freien Steuerkanal zuweisbares „Software-Nautic-Schaltmodul“.

  Zur Ansteuerung der max. 8 Schaltfunktionen (Eingang A … H) sind senderseitig alle vorhandenen Geber, Externschalter, Trimmschalter und Steuerknüppel in beliebiger Kombination auswähl und zuweisbar.

  (Empfängerseitig ist ein Nautic-Expert-Schaltbaustein, Best.-Nr.: **4159,** notwendig und – bei entsprechendem Bedarf – senderseitig das Nachrüsten von Schaltern.)
- Zusätzlicher Einbau von bis zu 2 Nautic-Sendermodulen (Best.-Nr.: **4108** und/oder **4141**) möglich.

  (Empfängerseitig werden die entsprechenden Module Best.-Nr.: **4159** und**/**oder **4142.N** benötigt.)
- Bei maximaler Aufrüstung mit Nautic-Modulen sind bis zu 24 umpolbare Schaltfunktionen oder bis zu 8 umpolbare Schalt- und 8 Proportionalfunktionen sowie 2 Steuerfunktionen und 7 freie Funktionskanäle verfügbar.
- Mit dem wahlweise nachrüstbarem DSC-Modul kann der Sender mc-19iFS sowohl an Simulatoren wie auch als Lehrer- bzw. Schüler-Sender verwendet werden.
- Über die HILFETASTE sind wertvolle Hinweise zur Programmierung und zum momentan ausgewählten Programmiermenü abrufbar.



Fernlenkset mit bis zu 12 Steuerfunktionen

mc-19iFS Microcomputer-Fernlenksystem

Fernlenkset Best.-Nr. **23052**

Profi-Micro-Computer-Fernlenksystem in modernster 2,4 GHz *Graupner*/iFS Technologie

Das Set enthält:
Microcomputer-iFS-Sender mc-19iFS mit eingebautem NiMH-Senderakku sowie Empfänger XR-16iFS bzw. XR-16F iFS.

Empfohlene Ladegeräte (Zubehör)

Best.-Nr.	Bezeichnung	Anschluss 220 V	Anschluss 12 V	geeignet für folgende Akkutypen				Ladekabel integr.
				NC	NiMH	LiPo	Bleiakku	
6409	Ultramat 6	x	x	x	x	x		
6410	Ultramat 10	x	x	x	x	x		
6411	Ultramat 8	x	x	x	x	x		
6412	Ultramat 12		x	x	x	x	x	
6414	Ultramat 14	x	x	x	x	x		
6419	Ultramat 5		x	x	x			
6427	Multilader 3	x		x	x			x
6442	Ultramat 17	x	x	x	x	x	x	
6443	Ultra Duo Plus 40		x	x	x	x	x	
6444	Ultra Duo Plus 50	x	x	x	x	x	x	
6455	Multilader 7E	x		x	x		x	

Für die Aufladung ist, soweit in der Tabelle nicht aufgeführt, zusätzlich für den Sender das Ladekabel Best.-Nr. ***3022*** *und für den Empfängerakku das Ladekabel Best.-Nr.* ***3021*** *erforderlich.*

Weitere Ladegeräte sowie Einzelheiten zu den aufgeführten Ladegeräten finden Sie im GRAUPNER Hauptkatalog FS sowie im Internet unter www.graupner.de.

Technische Daten Sender mc-19iFS

Frequenzband	2,4 … 2,4835 GHz ISM-Band
Modulation	Intelligent Frequency Select Version 3
Sendeleistung	Die in den einzelnen Ländern zugelassenen Sendeleistungen sind der Tabelle auf Seite 144 zu entnehmen.
Steuerfunktionen max.	PPM 18 = 9, PPM 24 = 12*
Steuerfunktionen max. (senderseitig)	10, (4 proportional trimmbar, 6 proportional oder schaltbar) plus 2 Software-Steuerfunktionen
Auflösung Servowege	65.536 Schritte (16 bit)
Temperaturbereich	-15°C … +55°C
Antenne	SMA-Anschluss, umklapp- und abschraubbar
Betriebsspannung	9,6 … 12 V
Stromaufnahme ca.	ca. 190 mA
Abmessungen ca.	225 x 215 x 70 mm
Gewicht ca.	900 g ohne Senderakku

* *nur mit Empfänger XR-24iFS, Best.-Nr.* ***23603*** *oder vergleichbaren*

Zubehör

Best.-Nr.	Bezeichnung
10.1	Alu-Senderkoffer
71	Komfort-Umhängeriemen
71.24	Sendertragegurt "*Graupner*|iFS"
72	Komfort-Kreuzriemen
72.40	Deluxe-Kreuzriemen
1125	Breiter Umhängeriemen
1127	Senderaufhängung
1128	Kurzknüppel
3289	Lehrer-/Schülersystem
3290.3	Schüler-Modul
3290.19	Lehrer-Modul
4110	Schutzkappen für Knüppelschalter
3093	CONTEST-Senderpult Carbon
3098	Windschutz für Carbon-Senderpulte
4182.3	Schnittstellenverteiler
23040	Alu-Senderkoffer "iFS"

Technische Daten Empfänger XR-16 iFS

Betriebsspannung	4,8 … 30 V*
Stromaufnahme	ca. 70 mA
Frequenzband	2,4 … 2,4835 GHz
Ländereinstellung	Die zugelassenen Ländereinstellungen sind der Tabelle auf Seite 144 sowie der dem jeweiligen Empfänger beiliegenden Anleitung zu entnehmen.
Servoauflösung	65.536 Schritte (16 bit) ± 10 ns Servo-Pulsgenauigkeit
Antenne	ca. 3 cm, vollständig im Empfängergehäuse gekapselt bzw. 23 cm lang für abgesetzten Betrieb
Ansteckbare Servos	8
Temperaturbereich ca.	-15° … +55° C
Abmessungen ca.	54 x 29 x 14 mm
Gewicht	ca. 19 g

* *Die Angabe des zulässigen Betriebspannungsbereiches gilt ausschließlich für den Empfänger! Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang, dass die Eingangsspannung des Empfängers ungeregelt an den Servoanschlüssen bereitgestellt wird, der zulässige Betriebsspannungsbereich der überwiegenden Mehrzahl der anschließbaren Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw. aber nur 4,8 bis 6 Volt beträgt!*

Ersatzteile:

Best.-Nr.	Bezeichnung
23050	iFS-Antenne mit SMA-Anschluss

Weiteres Zubehör zum Fernlenkset mc-19iFS siehe Anhang sowie im *GRAUPNER* Hauptkatalog FS oder im Internet unter www.graupner.de.

Betriebshinweise

Öffnen des Sendergehäuses

Vor dem Öffnen Sender ausschalten (Power Schalter auf »**OFF**«). Schieben Sie die beiden Verriegelungsschieber des Gehäusebodens entgegen der Pfeilrichtung nach innen bis zum Anschlag, dann den Gehäuseboden aufklappen und aushängen. Zum Schließen des Senders den Gehäuseboden an der Unterseite einhängen, Boden zuklappen und beide Schieber in Pfeilrichtung nach außen schieben. Achten Sie darauf, dass beim Schließen keine Kabel eingeklemmt werden.

<u>Hinweise:</u>

- ***Nehmen Sie keinerlei Veränderungen an den Platinen vor, da ansonsten der Garantieanspruch und auch die behördliche Zulassung erlöschen!***
- ***Klemmen Sie bei allen Arbeiten im Senderinneren zuvor den Senderakku ab, um Kurzschlüsse auf der Senderplatine zu vermeiden!***



Sender-Stromversorgung

Der Sender mc-19iFS ist serienmäßig mit einem wiederaufladbaren hochkapazitiven NiMH-Akku 8NH-3000 CS (Best.-Nr. **3238**) ausgestattet (Änderung vorbehalten). Dieser Akku ist jedoch bei Auslieferung nicht geladen.

Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen **niemals** Trockenbatterien und auch keine Batterieboxen.

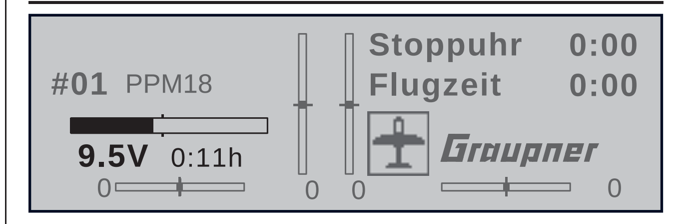
Die Senderakkuspannung ist während des Betriebs im LCD-Display zu überwachen. Bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung des Senderakkus ertönt ein akustisches Warnsignal und im Display erscheint die Meldung:

```
Akku muss
geladen
werden !!
```

Spätestens jetzt ist der Betrieb des Senders unverzüglich einzustellen und der Senderakku aufzuladen.



Akku-Betriebszeituhr im Display



Diese Uhr zeigt die kumulierte Betriebszeit des Senders seit dem letzten Ladevorgang des Senderakkus.

Die Betriebszeituhr wird automatisch auf den Wert „0:00“ zurückgesetzt, sobald bei Wiederinbetriebnahme des Senders die Spannung des Senderakkus, z.B. aufgrund eines Ladevorganges, merklich höher als zuletzt ist.

Betriebshinweise

Laden des Senderakkus

Der wiederaufladbare Senderakku kann über die seitlich am Sender angebrachte Ladebuchse geladen werden. **Der Sender MUSS während des gesamten Ladevorganges auf „OFF“ (AUS) geschaltet sein. NIEMALS den Sender einschalten, solange dieser mit dem Ladegerät verbunden ist!** Eine, wenn auch nur kurzzeitige Unterbrechung des Ladevorganges kann die Ladespannung derart ansteigen lassen, dass der Sender durch Überspannung sofort beschädigt oder ein erneuter Ladestart ausgelöst und so der Akku u. U. total überladen wird. Achten Sie deshalb auch immer auf einen sicheren und guten Kontakt aller Steckverbindungen.

Polarität der mc-19iFS-Ladebuchse:



Die auf dem Markt befindlichen Ladekabel anderer Hersteller weisen oft abweichende Polaritäten auf. Verwenden Sie deshalb nur original GRAUPNER-Ladekabel.

Laden mit Standard-Ladegeräten

Die Ladebuchse des Senders ist mit einer Rückstrom-Sicherheitsschaltung ausgerüstet. Diese verhindert ein Beschädigen des Senders durch Verpolung oder Kurzschluss der blanken Enden der Ladekabel-Anschlussstecker. Aufgrund dieser Maßnahme ist es ohne den in der nächsten Spalte beschriebenen Eingriff jedoch *nicht* möglich, den Senderakku mit einem Automatik-Ladegerät aufzuladen, da das Ladegerät die Akkuspannung nicht richtig erkennen und überwachen kann. Automatik-Ladegeräte reagieren hierauf üblicherweise mit Frühabschaltung, Fehlermeldungen oder verweigern eine Aufladung gänzlich.

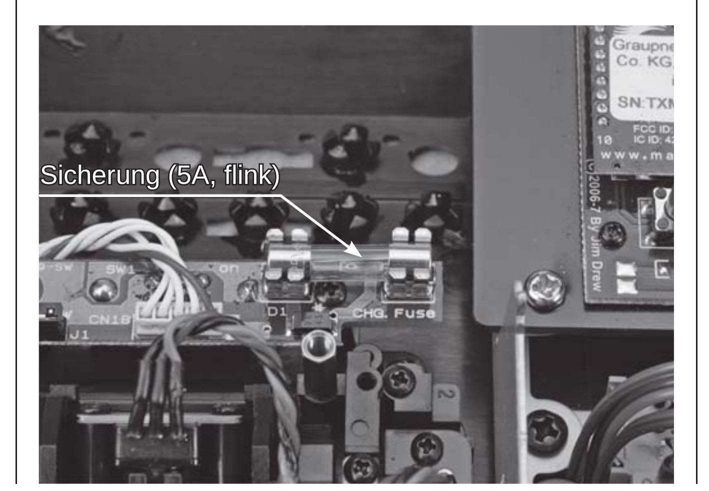
Als Faustregel für das Laden mit einem Standardladegerät ohne automatische Ladestromabschaltung gilt für einen leeren Akku: Akku 14 Stunden lang mit einem Strom in der Höhe eines Zehntels der aufgedruckten Kapazität laden. Im Falle des serienmäßigen Senderakkus sind das 300 mA. Für die rechtzeitige Beendigung des Ladevorganges müssen Sie allerdings selbst sorgen …

Laden mit Automatik-Ladegeräten

Rückstrom-Sicherheitsschaltung überbrücken

Soll der Senderakku durch ein Automatik-Ladegerät aufgeladen werden, muss zuvor diese Rückstrom-Sicherheitsschaltung (Schutzdiode) durch Einfügen einer 20-mm-Feinsicherung (5 A, flink) in den Sicherungshalter außer Kraft gesetzt werden. **Bei überbrückter Rückstrom-Sicherheitsschaltung besteht akute *Kurzschlussgefahr* an den Anschlusssteckern des Ladekabels.** Bei Kurzschluss oder Verpolung wird die Ladekreissicherung des Senders sofort beschädigt!

Eine defekte Sicherung immer durch eine neue 20-mm-Glasrohrsicherung (5 A, flink) ersetzen. Niemals durch Überbrücken reparieren. Ersatzsicherungen erhalten Sie in jedem Elektro-Fachgeschäft.



Maximaler Ladestrom

Um Schäden am Sender zu verhindern, darf der Ladestrom ohne Ladekreissicherung 500 mA (0,5 A) und mit Feinsicherung im Ladekreis 1,5 A nicht überschreiten.

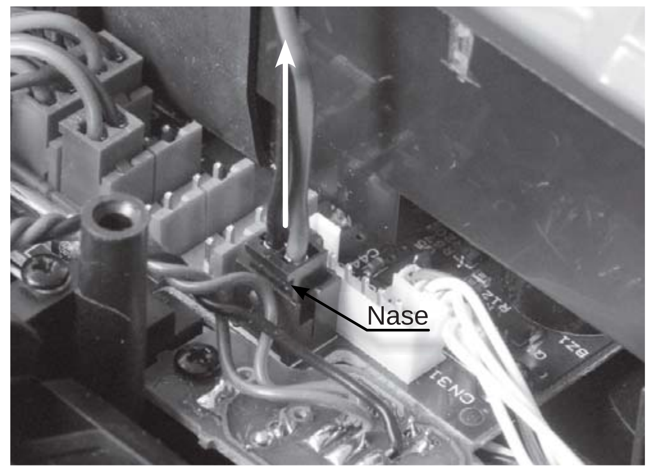
Entnahme des Senderakkus

Zur Entnahme des Senderakkus Steckverbindung auf der Senderplatine vorsichtig lösen und Gummiringe am Batteriefach zur Seite schieben.

Ziehen Sie den Stecker vorsichtig am Kabel oder besser mit dem Fingernagel an der Nase auf der Steckeroberseite nach oben heraus.

rot
braun oder schwarz

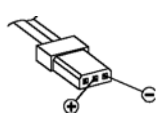
Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen den Zustand des Akkus.



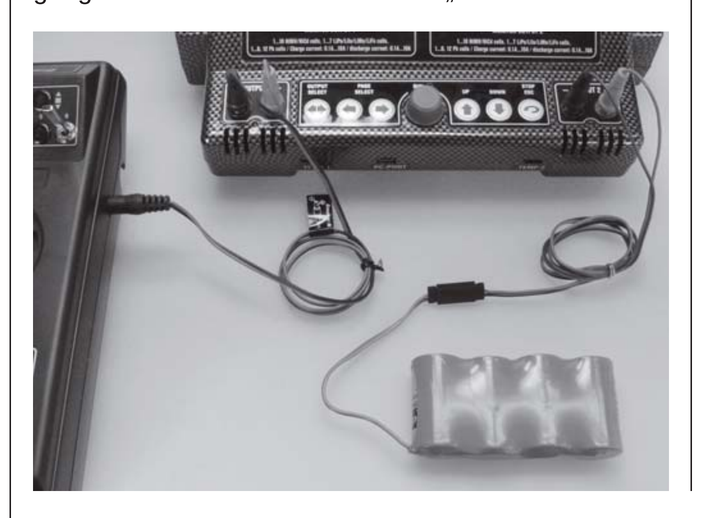
Laden des Empfängerakkus

Für den Empfänger stehen zur Stromversorgung Akkus unterschiedlicher Spannung und Kapazität zur Auswahl (siehe Hauptkatalog FS bzw. im Internet unter www.graupner.de). Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die Anmerkungen zur Stromversorgung der Empfangsanlage auf Seite 30. Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen **niemals** Trockenbatterien und auch keine Akkuboxen, sondern nur fertig konfektionierte Akkupacks aus dem *GRAUPNER*-Sortiment.

Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen den Zustand der Akkus. Warten Sie mit dem Laden der Akkus nicht, bis die Rudermaschinen erst merklich langsamer geworden sind.



Das Ladekabel Best.-Nr. **3021** kann zum Laden direkt an den Empfängerakku angesteckt werden. Ist der Akku im Modell über eines der Stromversorgungskabel Best.-Nr. **3046**, **3050**, **3934** bzw. **3934.3** angeschlossen, dann erfolgt die Ladung über die im Schalter integrierte Ladebuchse bzw. den gesonderten Ladeanschluss. Der Schalter des Stromversorgungskabels muss zum Laden auf „AUS“ stehen.



Allgemeine Ladehinweise

- Es sind stets die Ladeanweisungen des Ladegeräte- sowie des Akkuherstellers einzuhalten.

  Um Schäden am Sender zu vermeiden, darf der Ladestrom generell 1,5 A nicht überschreiten! Begrenzen Sie ggf. den Strom am Ladegerät.

  Soll der Senderakku dennoch mit mehr als 1,5 A geladen werden, muss dieser unbedingt außerhalb des Senders geladen werden! Andernfalls riskieren Sie Schäden an der Platine durch Überlastung der Leiterbahnen und/oder eine Überhitzung des Akkus.
- Vergewissern Sie sich durch einige Probeladungen von der einwandfreien Funktion der Abschaltautomatik bei Automatik-Ladegeräten. Dies gilt insbesondere, wenn Sie den serienmäßig eingebauten NiMH-Akku mit einem Automatik-Ladegerät für NiCd-Akkus aufladen wollen. Passen Sie ggf. das Abschaltverhalten an, sofern das verwendete Ladegerät diese Option besitzt.
- Führen Sie keine Akku-Entladungen oder Akkupflegeprogramme über die Ladebuchse durch! Die Ladebuchse ist für diese Verwendung nicht geeignet!
- Immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät verbinden, dann erst mit dem Empfänger- oder Senderakku. So verhindern Sie einen versehentlichen Kurzschluss mit den blanken Enden der Ladekabelstecker.
- **Lassen Sie den Ladevorgang eines Akkus niemals unbeaufsichtigt!**

Längenverstellung der Steuerknüppel

Beide Steuerknüppel lassen sich in der Länge stufenlos verstellen, um die Sendersteuerung für feinfühliges Steuern an die Gewohnheiten des Piloten anzupassen.

Durch Lösen der Arretierschraube mit einem Inbusschlüssel der Größe 2 lässt sich der Steuerknüppel durch Hoch- bzw. Herunterdrehen verlängern oder verkürzen. Anschließend die Madenschraube wieder vorsichtig anziehen.

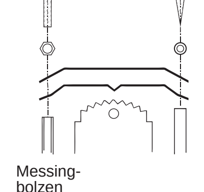


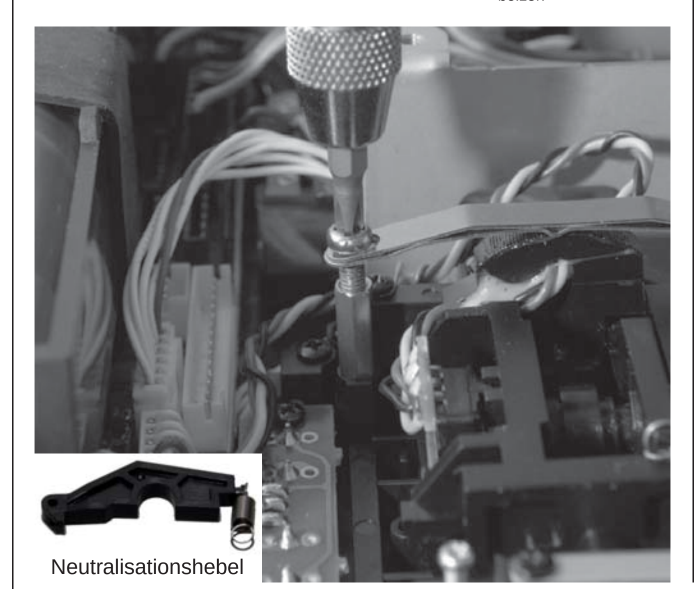
Umstellen der Proportionalgeber

Wahlweise kann sowohl der linke wie auch der rechte Steuerknüppel von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden: Sender wie auf Seite 11 beschrieben öffnen.

Bei einem Wechsel der serienmäßigen Einstellung gehen Sie wie folgt vor:

1. Feder aus dem betreffenden Neutralisationshebel des Steuerknüppels – im Zweifelsfall durch entsprechendes Bewegen des Knüppels lokalisieren – mit einer Pinzette aushängen, Hebel hochklappen und auch diesen aushängen.
2. Die mitgelieferte Bremsfeder mit der (schwarzen) selbstschneidenden Schraube auf dem Kunststoffstehbolzen befestigen und hernach die gewünschte Federkraft auf der Seite der Sechskantbuchse durch entsprechendes Einschrauben der M3-Schraube anpassen.



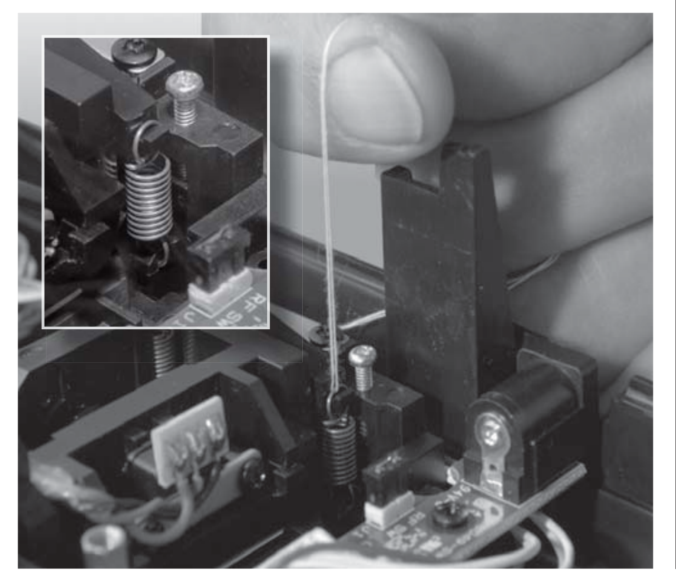

Neutralisationshebel

3. Nach dem Überprüfen der Knüppelfunktionen das Sendergehäuse wieder schließen.

Auf „neutralisierend“ zurückstellen

Sender wie auf Seite 11 beschrieben öffnen.

1. Bremsfeder ausbauen, siehe Abbildung links.
2. Nun den entfernten Neutralisationshebel auf der Steuerknüppelseite, auf der die Bremsfeder saß, wieder einhängen.
3. Zunächst die Justierschraube der Steuerknüppelrückstellkraft etwas lösen – siehe Abbildung rechts – und dann einen dünnen Bindfaden durch die obere Öse der Feder ziehen, ohne diesen zu verknoten. Nun die Feder mit einer Pinzette mit der unteren Öse in das Justiersystem einhängen und dann das obere Ende der Feder mit dem Bindfaden am Neutralisationshebel einhaken. Ist die Feder wie vorgesehen eingesetzt, den Faden wieder herausziehen.
4. Justieren der Steuerknüppelrückstellkraft wie nachfolgend beschrieben.



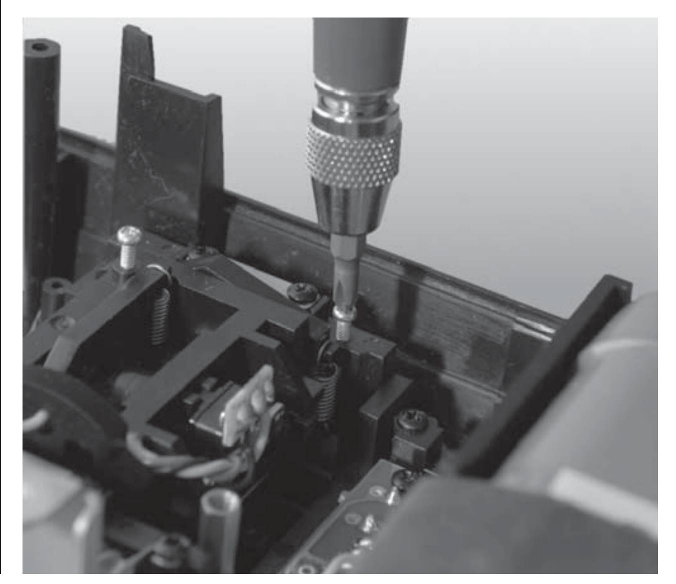
Steuerknüppel-Rückstellkraft

Die Rückstellkraft der Steuerknüppel ist auf die Gewohnheiten des Piloten einstellbar. Das Justiersystem befindet sich neben der Rückholfeder. Durch Drehen der Einstellschraube mit einem Kreuzschlitzschraubendreher kann die gewünschte Federkraft justiert werden:

- Rechtsdrehung = Rückstellung härter,
- Linksdrehung = Rückstellkraft weicher.

Klemmen Sie zur Sicherheit vorher den Senderakku ab, um Beschädigungen zu vermeiden.

Achtung:
Keinesfalls Lötstellen auf der Senderplatine mit metallischen Gegenständen berühren!



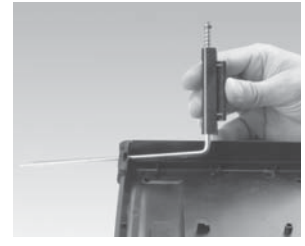
Montage der Haltebügel

Der Sender kann mit der Senderaufhängung Best.-Nr. 1127 ausgerüstet werden. Dazu den Sender öffnen und den Gehäuseboden abnehmen. Der Gehäuseboden ist zur Montage bereits vorbereitet. Die vier Bohrungen im Gehäuseboden, die zur Befestigung der Haltebügel vorgesehen sind, mit einem Kreuzschlitzschraubendreher von hinten durch leichtes „Bohren“ durchstoßen.

Danach den Metallbügel der Halterung von der Innenseite des Gehäusebodens durch die in der Rückwand vorhandene Bohrung nach außen schieben.



Die Kunststoffhalterung des Metallbügels zwischen die Stege des Bodens schieben und von unten mit jeweils zwei Schrauben befestigen.



Die Haltebügel sind durch eine lange Feder stark vorgespannt. Falls ein weicheres Einklappen der Haltebügel gewünscht wird, muss die Feder entsprechend gekürzt werden.

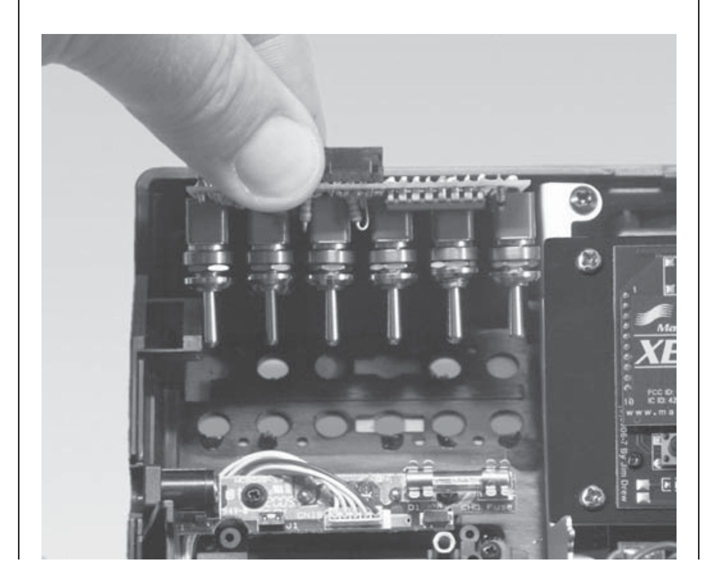
Einbau NAUTIC-Module, Externschalter, Schalt- und Drehmodule

Im Sendergehäuse sind alle Bohrungen zur Montage von Modulen bereits vorhanden.

Klemmen Sie zur Sicherheit vorher den Senderakku ab, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Achten Sie auch unbedingt darauf, dass Sie die Lötpunkte auf der Senderplatine nicht mit metallischen Gegenständen berühren!

Die Löcher sind durch Blindstopfen verschlossen. Diese lassen sich einfach vom Senderinneren her entfernen, indem Sie erst den mittleren Stift und dann den Stopfen herausdrücken.

Die aufgeklebten Modulabdeckungen des Senders lassen sich ebenfalls von der Innenseite her durch die vorhandenen Bohrungen mit einem geeigneten Gegenstand nach außen drücken. Jetzt kann die den Modulen ggf. beiliegende Zierplatte aufgelegt und auf Passung kontrolliert werden.



Nachdem das Schutzpapier der Klebeseite entfernt wurde, die Zierplatte auflegen und nach korrektem Ausrichten fest andrücken. Danach die Schutzfolie der bedruckten Oberseite abziehen.

In den so vorbereiteten Modulplatz nun das Modul von innen einsetzen und darauf achten, dass die Buchsenreihe der Module zur Sendermitte zeigt.

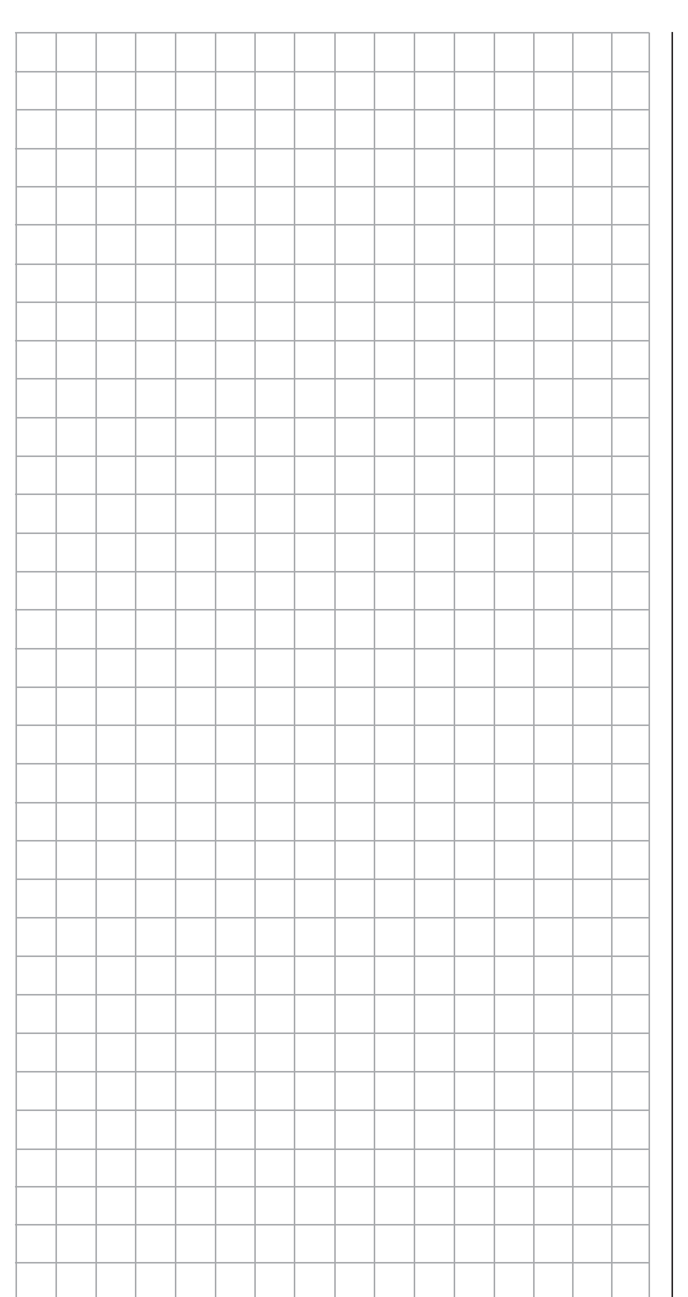
Die Befestigung erfolgt mit den zuvor von den Potentiometern bzw. Schaltern entfernten Drehknöpfen und Muttern, die von außen wieder aufgeschraubt und mit einem passenden Schlüssel, beispielsweise dem Ziermutterschlüssel Best.-Nr. **5733,** vorsichtig festgezogen werden.

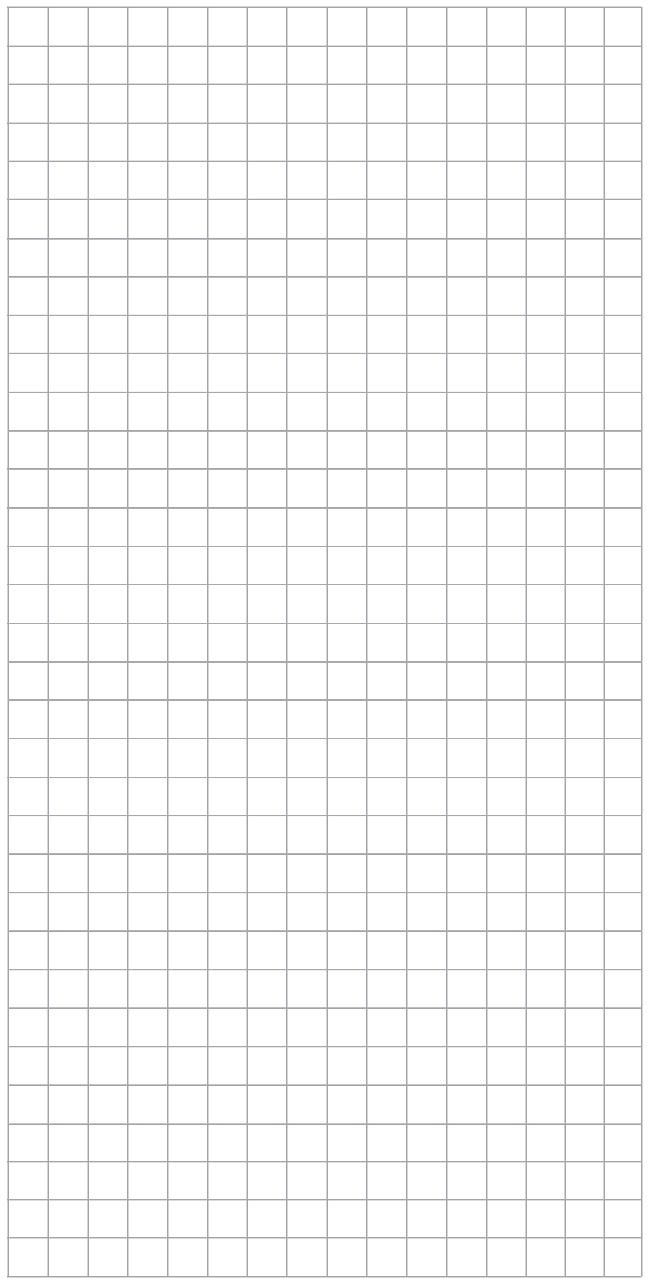
Abschließend die Drehknöpfe übereinstimmend mit der Skala auf den Potentiometerachsen festschrauben.

Externschalter, Dreh- und Schaltmodule werden in gleicher Weise eingebaut.

Für die Befestigung der Externschalter-Ziermuttern ist der Ziermutterschlüssel Best.-Nr. **5733** bestens geeignet.







Ausrichten der Antenne

Die abschraub- und knickbare Antenne wird in das Kugelgelenkanschlussstück eingeschraubt und kann mechanisch ausgerichtet werden. Dazu die seitliche Kreuzschlitzschraube lösen, das Kugelgelenk entsprechend drehen und die Schraube wieder vorsichtig anziehen.

<u>*Hinweis:*</u>
In geradliniger Verlängerung der Antenne bildet sich nur eine geringe Feldstärke aus. Es ist demnach falsch, mit der Antenne direkt auf das Modell zu zielen.



Senderbeschreibung

Antenne, abschraubbar,
mit Knick- und Drehgelenk

Optionsplätze
Zum Nachrüsten des Senders mit Externschaltern, Schalt- und Drehmodulen, NAUTIC-Modulen, siehe Anhang

Schalter und Funktionsmodule
- serienmäßig 3 Externschalter
- serienmäßig 2 Schieberegler

Digitaltrimmung
Dient zur Feinjustierung der Servogrundpositionen (Steuerwegneutralisierung). Kurzes Antippen bewirkt schrittweise Verstellung.
Positionsanzeige im Display

Bedientasten

ENTER	Eingabetaste
ESC	Rücksprungtaste
CLEAR	Löschtaste
HELP	Hilfetaste

LC-Display
Erläuterung siehe Seite 20.
Kontrasteinstellung: In der Grundanzeige Drehgeber drücken und gleichzeitig drehen.

Warnanzeigen:
- bei Unterschreiten einer bestimmten Batteriespannung
- bei Fehlfunktion des Lehrer/Schüler-Systems
- K1-Knüppel zuweit in Richtung Vollgas beim Einschalten des Senders



EIN/AUS-Schalter (ON/OFF)
Hinweis:
Immer zuerst den Sender, dann den Empfänger einschalten. Beim Ausschalten erst den Empfänger, dann den Sender ausschalten.

Steuerknüppel
2 Kreuzknüppel für insgesamt 4 unabhängige Steuerfunktionen. Die Steuerknüppel können in der Länge verstellt werden. Die Zuordnung der Steuerfunktionen läßt sich für Flugmodelle im Menü **»Grundeinstellung Modell«** einstellen, z.B. Gas links oder rechts. Der Gassteuerknüppel kann auch von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden.

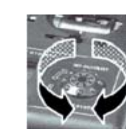
Drehgeber auf zwei Ebenen bedienbar



Im gedrückten Zustand kann innerhalb eines Menüs zwischen den einzelnen Zeilen gewechselt werden.



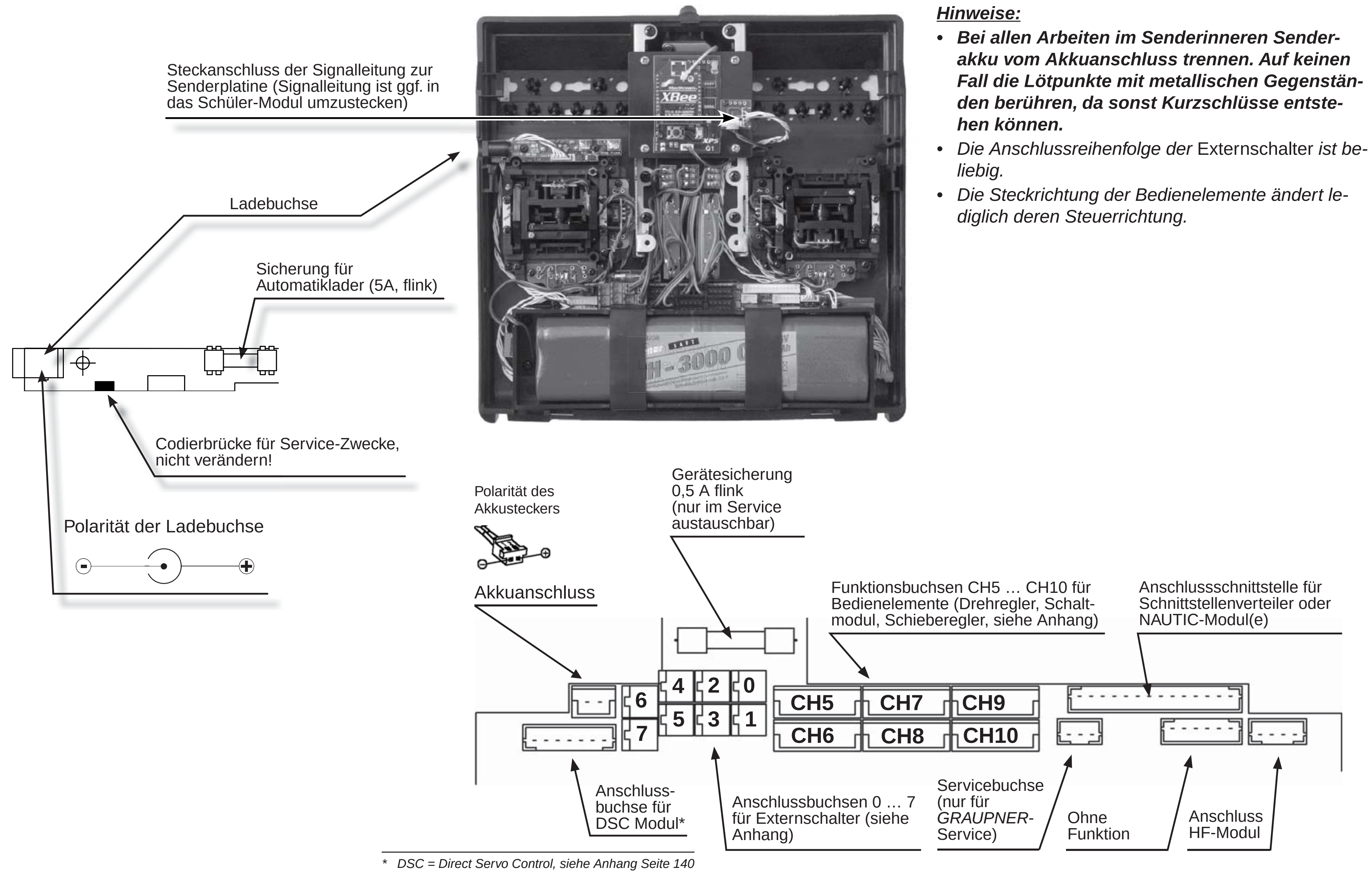
Kurzdruck auf den Drehgeber in der Grundanzeige wechselt in die Anzeige der Servopositionen, innerhalb der Multifunktionsliste dagegen das Eingabefeld.



Durch Drehen im nicht gedrückten Zustand erfolgt z.B. die Auswahl des gewünschten Menüs aus der Liste im Multifunktionsmenü.

Innerhalb eines aufgerufenen Menüpunktes lassen sich damit aber auch über Felder, die am unteren Bildschirmrand invers dargestellt sind, die eingetragenen Werte verändern. Die eingestellten Werte sind sofort wirksam und werden unmittelbar abgespeichert.

Senderbeschreibung



Hinweise:

- ***Bei allen Arbeiten im Senderinneren Senderakku vom Akkuanschluss trennen. Auf keinen Fall die Lötpunkte mit metallischen Gegenständen berühren, da sonst Kurzschlüsse entstehen können.***
- *Die Anschlussreihenfolge der* Externschalter *ist beliebig.*
- *Die Steckrichtung der Bedienelemente ändert lediglich deren Steuerrichtung.*

** DSC = Direct Servo Control, siehe Anhang Seite 140*

DSC-Buchse

Anschlussbuchse für Lehrer-Schüler-Betrieb und Flugsimulatoren

Zuordnung der Anschlussbuchsen auf der Senderplatine

Die serienmäßig in der Mittelkonsole eingebauten beiden 2-Kanal-Schieberegler sind bei der Auslieferung an den Buchsen CH6 und CH7 angeschlossen.

An die Buchsen CH5 sowie CH8 … CH10 auf der Senderplatine lassen sich weitere Geber (Drehgeber, Schieberegler oder Schaltmodule, siehe Anhang Seite 141) anschließen. Über die Richtung, mit der die Geberstecker eingesteckt werden, kann hardwaremäßig die Wirkrichtung der Geber bestimmt werden. Im Menü **»Gebereinstellung«** besteht darüber hinaus die Möglichkeit einer softwaremäßigen Geberzuordnung, -anpassung und -umpolung.

Die Anschlussbuchsen 0 … 7 für Externschalter sind völlig frei belegbar, da die softwaremäßige Zuordnung eines Externschalters völlig unabhängig von der Steckplatznummer, lediglich über Betätigen des entsprechenden Schalters erfolgt. Lediglich der Übersichtlichkeit wegen empfiehlt sich aber, die Steckplätze der Reihe nach zu belegen und die entsprechenden Schalter – soweit möglich – wohlgeordnet von 0 bis maximal 7 in das Sendergehäuse einzubauen.

An der 14-poligen Anschlussschnittstelle rechts kann ein NAUTIC-Modul (Best.-Nr. **4141** oder **4108**) oder Lehrer-Modul mit der Best.-Nr. **3290.19** direkt oder indirekt über den mc-22(s)-Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4182.3** sowie das Lehrer-Modul mit der Best.-Nr. **3290.2** mittels des Anschlussadapters (Best.-Nr. **4184.1**) angeschlossen werden.

Eine genaue Beschreibung der einzelnen Module erfolgt an den entsprechenden Stellen im Handbuch.

Hinweis:
Eine Skizze der Senderplatine finden Sie links.

Das Kürzel „DSC“ geht aus den Anfangsbuchstaben der ursprünglichen Funktion „Direct Servo Control“ hervor. Bei den iFS-Systemen ist allerdings eine „direkte Servo-Kontrolle“ per Diagnosekabel aus technischen Gründen nicht möglich.

Die optionale 2-polige DSC-Buchse, siehe Anhang Seite 140, dient im Sender mc-19iFS als Lehrer- *oder* Schülerbuchse sowie als Schnittstelle zu Flugsimulatoren.

Für eine korrekte DSC-Verbindung bitte beachten:

1. Nehmen Sie die ggf. erforderlichen Anpassungen in den Menüs vor:

   Beim Anschluss eines *Flugsimulators* und bei Verwendung des Senders mc-19iFS als *Schüler-Sender* ist im Menü **»Grundeinstellung Modell«** in der Zeile **„Modulation**“ vorzugsweise die Übertragungsart „PPM18“ einzustellen.

   Benutzen Sie die Modulation „PPM24“ lediglich dann, wenn als Lehrer-Sender eine mx-24s bzw. iFS zur Verfügung steht und Geber 9 und/oder 10 an den Schüler-Sender übergeben werden soll.
2. Belassen Sie aber bei Verwendung der mc-19iFS als Schüler-Sender bzw. am Simulator den Ein-/Aus-Schalter des Senders unbedingt in der Stellung „AUS“, denn nur in dieser Stellung erfolgt auch nach dem Einstecken des DSC-Kabels keine HF-Abstrahlung vom Sendermodul. Außerdem reduziert sich der Stromverbrauch des Senders, da in dieser Betriebsart das HF-Teil des Senders nicht aktiv ist. Die Betriebszeit des Senderakkus verlängert sich somit.

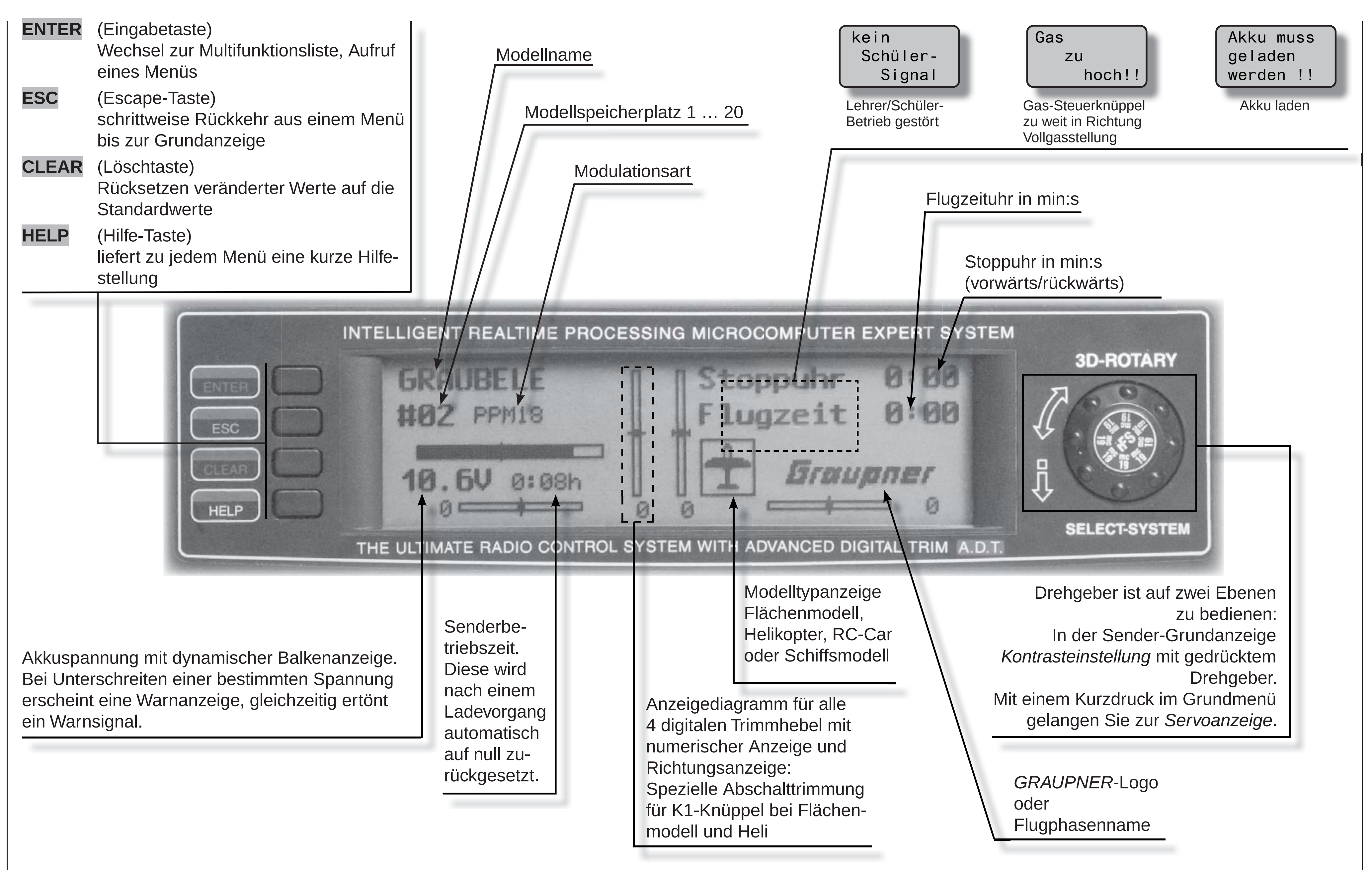
   Im *Lehrer-Betrieb* des Senders mc-19iFS ist dagegen der Sender *vor* dem Einstecken des entsprechenden Kabels einzuschalten.
3. Stecken Sie den 2-poligen Klinkenstecker in die DSC-Buchse des Senders ein.
4. Verbinden Sie das andere Ende des Verbindungskabels mit dem gewünschten Gerät unter Beachtung der jeweiligen Betriebsanleitung.

   Wichtig:
   Achten Sie darauf, dass alle Klinkenstecker fest in die jeweiligen Buchsen eingesteckt sind.

Hinweis zu Flugsimulatoren:
Durch die Vielfalt der am Markt befindlichen Flugsimulatoren ist es durchaus möglich, dass die Kontaktbelegung am Klinkenstecker oder am DSC-Modul vom GRAUPNER-Service angepasst werden muss.

Nähere Einzelheiten zum Lehrer-Schüler-Betrieb und den jeweils erforderlichen Kabeln finden Sie auf Seite 64 sowie ab Seite 138.

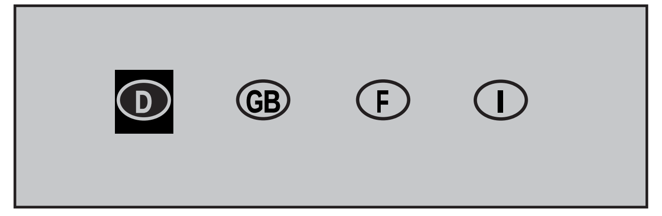
Displaybeschreibung



Beim Sender mc-19iFS ist es möglich, eine der folgenden vier Sprachen auszuwählen:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Italienisch

Die Auswahl erfolgt, indem Sie die **HELP**-Taste beim Einschaltvorgang gedrückt halten, sodass diese Anzeige erscheint.



Mit dem Drehgeber können Sie nun die gewünschte Sprache auswählen. Ihre Auswahl bestätigen Sie durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber oder durch Drücken der **ENTER**-Taste.

Alle im Sender gespeicherten Einstellungen bleiben auch nach dem Wechsel der Sprache komplett erhalten.

Vorbemerkungen

Prinzipiell erlaubt das *Graupner* | iFS-System den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 120 Modellen. Aufgrund des funktechnischen Mischbetriebes im sowohl für industrielle wie auch wissenschaftliche und medizinische Zwecke faktisch weltweit freigegebenen 2,4-GHz-ISM-Bandes (**I**ndustrial, **S**cientific and **M**edical) wird aber diese Anzahl in der Praxis erheblich geringer sein. In der Regel werden aber dennoch immer noch mehr Modelle im 2,4-GHz-Band gleichzeitig betrieben werden können als bisher in den konventionellen Frequenzbereichen. Der letztendlich limitierende Faktor dürfte aber – wie häufig schon bisher – doch eher die Größe des für den Modellbetrieb zur Verfügung stehenden Raumes sein. Allein aber die Tatsache, dass keine Frequenzabsprache mehr erfolgen muss, ist nicht nur komfortabel, sondern darin ist insbesondere bei in unübersichtlichem Gelände verteilt stehenden Pilotengruppen auch ein enormer Zugewinn an Sicherheit zu sehen.

Der Sender mc-19iFS ist bei Auslieferung auf den so genannten **PPM18-Mode** vorprogrammiert. Falls Sie sich für ein serienmäßiges Fernlenkset entschieden haben, können Sie unmittelbar den dem Set beiliegenden XR-16iFS-Empfänger in diesem Übertragungsmodus betreiben.

Neben der internen Betriebsart **PPM18** steht noch der **PPM24**-Mode zur Auswahl, mit welchem Sie mit den entsprechenden Empfängern bis zu 12 Servos betreiben können.

Die Übertragungsart kann im Menü »**Grundeinstellung Modell**« (Beschreibung ab Seite 50) eingestellt werden. Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Erstprogrammierung eines neuen Modellspeicherplatzes finden Sie auf Seite 46 und ab Seite 102 bei den Programmierbeispielen.

Werkseitig sind die beiden Proportionalschieber der Mittelkonsole an den Buchsen CH6 und CH7 auf der Senderplatine angeschlossen. Die Anschlussbuchsennummer der drei Schalter auf dem „Multi-Switch-Board" ist für die weitere Programmierung unerheblich.

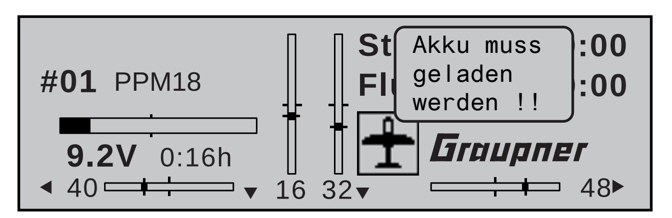
Beachten Sie aber bitte in diesem Zusammenhang, dass im Interesse größtmöglicher Flexibilität, aber auch, um unbeabsichtigter Fehlbedienung vorzubeugen, den Steuerkanälen 5 … 12 standardmäßig keine Geber zugewiesen sind. Aus dem gleichen Grund sind praktisch alle Mischer inaktiv.

Dies bedeutet, dass sich im Lieferzustand der Anlage nur die an den Empfängerausgängen 1 … 4 angeschlossenen Servos über die beiden Steuerknüppel bewegen lassen. Die an den Empfängersteckplätzen 5 … max. 12 angeschlossenen Servos verharren dagegen stetig in ihrer Mittelstellung. Erst nach Zuordnung weiterer Bedienelemente an den Steuerfunktionseingängen 5 … 12 im Menü »Gebereinstellung«, Seite 68 bzw. 72 können weitere Servos betätigt werden.

Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Erstprogrammierung eines neuen Modellspeicherplatzes finden Sie auf Seite 46 und ab Seite 102 bei den Programmierbeispielen.

Akku geladen?

Da der Sender mit ungeladenem Akku ausgeliefert wird, müssen Sie ihn unter Beachtung der Ladevorschriften auf Seite 12 aufladen. Andernfalls ertönt bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung bereits nach kurzer Zeit ein Warnsignal und eine entsprechende Meldung wird in der Grundanzeige eingeblendet:



Inbetriebnahme des Senders

(Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.graupner-ifs-system.de.)

Antenne eingeschraubt?

Achten Sie während des Modellbetriebs darauf, dass die iFS-Antenne fest aufgeschraubt ist. Aber nur mit der Hand festschrauben, kein Werkzeug benutzen! Zielen Sie mit der Antenne aber nicht direkt auf das Modell, da sich in deren geradliniger Verlängerung nur eine geringe Feldstärke ausbildet.

Kontollieren Sie den Zustand von Antenne und Antennenbuchse regelmäßig!

Beachten Sie insbesondere bei der Kontrolle des senderseitigen Antennensockels, dass der Mittelpin fest und die Oberseite bündig zum umgebenden Gewinde sitzt. Sollte sich der Mittelpin der Antennenbuchse bei leichtem Druck bewegen oder gar nach innen gewandert sein, ist der Betrieb sofort einzustellen und der Sender zum Graupner Service einzusenden.

Senderinbetriebnahme

Nach dem Einschalten des Senders leuchtet auf der Rückseite des Senders die Status-LED des *Graupner*|iFS-HF-Moduls kurz *orange* und blinkt dann im Hopping-Mode 1 (siehe weiter unten) langsam, in allen anderen Hopping-Modi schnell *rot*. Dies bedeutet, dass noch keine Verbindung zu einem *Graupner*|iFS-Empfänger besteht. Ist diese Verbindung hergestellt, leuchtet die Status-LED des Senders im Hopping-Mode 1 *konstant grün*, in den übrigen Modi *flackert sie grün*.

Werkseitig ist der dem Set beiliegende Empfänger XR-16iFS bereits an den Sender mc-19iFS „gebunden", also betriebsbereit. Das so genannte „Binding" des Senders mc-19iFS mit weiteren iFS-Empfängern wird weiter unten beschrieben.

Wenn Telemetrie-Sensoren an den Empfänger angeschlossen *und* aktiviert sind, blinkt die Status-LED beim Empfang von Telemetrie-Daten *orange*.

Erweiterter Programmier-Modus des HF-Moduls

Hinweis:
Der in diesem Abschnitt beschriebene „Programmier-Taster" befindet sich auf der Rückseite des Senders unter der linken Bohrung und kann z.B. mit dem dem Set beiliegenden 2 mm Inbusschlüssel oder einem ähnlichen, stumpfen Gegenstand betätigt werden. ***BITTE VERWENDEN SIE KEINEN SCHRAUBENZIEHER ODER ANDEREN SPITZEN GEGENSTAND****, um den Knopf zu drücken! Sollten Sie gerade keinen geeigneten Gegenstand zur Hand haben, öffnen Sie die Rückwand wie auf Seite 11 beschrieben und drücken den Programmiertaster per Hand, bevor Sie das Risiko eingehen, die Platine zu beschädigen.*

Der erweiterte Programmiermodus ermöglicht derzeit das Einstellen des „Hopping-Modes" und der „Leistungsstufe".

Um in den erweiterten Programmiermodus zu wechseln, drücken und halten Sie den Programmier-Taster am HF-Modul beim Einschalten des Senders wie zuvor beschrieben, mit einem stumpfen Gegenstand. Hierbei **MUSS** aber jeder *Graupner*|iFS-Empfänger, der bereits an das betreffende *Graupner*|iFS-HF-Modul „gebunden" wurde, **VOR** dem Einschalten des Senders ausgeschaltet werden.

Halten Sie den Taster solange gedrückt, bis die Status-LED nach ca. 1 Sekunde zunächst *grün* und schließlich konstant *rot* leuchtet (der gesamte Vorgang dauert ca. 7 Sekunden). Lassen Sie jetzt den Taster los. Sie befinden sich nun im erweiterten Programmier-Modus. Dieser wird wieder beendet durch Ausschalten des Senders.

Hinweis:
Sollte die LED orange aufleuchten, haben Sie den Taster zu lange gedrückt. (Hiermit wird der Sender in den „Computer-Programmiermodus" versetzt, in welchem das HF-Modul des Senders über den Programmieradapter XZ-P1 iFS oder der Telemetrie-Station XZ-T1 iFS vom PC aus programmiert werden kann, siehe nächste Seite.) Schalten Sie in diesem Fall den Sender aus und wiederholen Sie dann den Vorgang.

Mit jeweils einem kurzen Druck auf den Programmier-Taster werden nun die einzelnen Einstelloptionen nacheinander angewählt. Die Anzeige der Status-LED ändert sich entsprechend der nachstehenden Tabelle.

Status-LED	Funktion
Konstant ROT	Einstellung der Ausgangsleistungsstufe
Konstant GRÜN	Einstellung des Hopping-Modes
Konstant ORANGE	(derzeit ohne Funktion)

Einstellen der Ausgangsleistungs-Stufe 1 … 5

Werksvoreinstellung: „5"
(entspricht ca. 100 mW effekt. Strahlungsleistung)

Bei konstant *rot* leuchtender LED drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die LED erlischt. Die LED zeigt nun durch langsames Blinken in *grüner* Farbe die gegenwärtig eingestellte Leistungsstufe an: 1 x blinken bei Stufe 1, … 5 x bei Stufe 5. Am Ende der Blinksequenz kann innerhalb von 5 Sekunden ein neuer Wert eingestellt werden.

Um die Leistungsstufe zu wechseln, drücken Sie den Programmier-Taster entsprechend der gewünschten Leistungsstufe kurz hintereinander: Einmal für Stufe 1, … fünfmal für Stufe 5.

Soll also die Leistungsstufe auf den niedrigsten Wert gestellt werden, müssen Sie den Programmier-Taster 1-mal kurz drücken; soll die Leistungsstufe auf „3" gestellt werden, drücken Sie den Knopf 3-mal kurz hintereinander, wobei jeder Tastendruck durch ein kurzes *rotes* Aufleuchten der LED bestätigt wird.

Wird der Programmier-Taster nicht innerhalb dieser 5

Sekunden gedrückt oder wird ein ungültiger Wert eingegeben, blinkt die LED abwechselnd *rot/grün* (Fehleranzeige). Es wird keine Änderung des eingestellten Wertes vorgenommen. Haben Sie dagegen eine Änderung erfolgreich vorgenommen, zeigt das die LED durch Blinken von *grün/rot/orange* in schneller Folge an. Sie befinden sich anschließend in beiden Fällen wieder am Anfang des erweiterten Programmier-Modus, wo Sie die Einstelloptionen auswählen können.

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Leistungsstufen **MÜSSEN** eingehalten werden, damit die Anlage den gesetzlichen Vorschriften des jeweiligen Landes entspricht:

Land	zugelassene Einstellungen
USA und Australien	Hopping-Mode 1 … 3 Leistungsstufen 1 … 5
Japan und Europa	Hopping-Mode 1: Leistungsstufen 1 … 2 Hopping-Mode 4 … 5: Leistungsstufen 1 … 5

<u>Hinweis:</u>
Die Status-LED des Graupner|iFS-Empfängers leuchtet während des Normalbetriebs grün, wenn die im Sender eingestellte Leistungsstufe größer als 1 ist und rot, wenn die Leistungsstufe auf 1 eingestellt ist.

Einstellen des Hopping-Modes 1 … 5

Werksvoreinstellung: „4“

(Der obigen Tabelle ist zu entnehmen, in welchen Ländern welche Hopping-Modes zugelassen sind.)

Bei konstant *grün* leuchtender LED drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die LED erlischt. Die LED zeigt nun durch langsames Blinken in *grüner* Farbe die gegenwärtig eingestellte Hopping-Stufe an. Standardmäßig ist dies der Hopping-Mode 4, weshalb die LED zunächst 4-mal *grün* aufblinkt.

Am Ende der Blinksequenz kann innerhalb von 5 Sekunden ein neuer Wert eingestellt werden: Drücken Sie den Programmier-Taster der Nummer des gewünschten Modes entsprechend oft. Um zum Beispiel den Hopping-Mode auf 3 zu stellen, drücken Sie den Programmier-Taster 3-mal, wobei jeder Tastendruck durch ein kurzes *rotes* Aufleuchten der LED bestätigt wird.

Wenn Sie den Programmier-Taster nicht innerhalb dieser fünf Sekunden drücken, oder wenn Sie einen ungültigen Wert eingeben, leuchtet die LED im Wechsel *rot* und *grün* (Fehlermeldung) auf und der eingestellte Wert wird nicht geändert. Danach befinden Sie sich wieder im erweiterten Programmiermodus.

Wenn Sie eine Änderung erfolgreich gespeichert haben, blinkt die LED in schneller Folge *grün/rot/orange.*

Hopping-Mode	Einstellung
vorausschauend, 1-fach-Frequenzbetrieb	1
FCC permanent (USA, 12 Kanäle)	2
FCC adaptiv*/permanent (USA, 12 Kanäle)	3
ETSI permanent (Europa, 16 Kanäle)	4
ETSI adaptiv*/permanent (Europa, 16 Kanäle)	5

* *Der adaptive Mode befindet sich noch in der Entwicklung und kann jederzeit geändert werden.*

<u>Wichtiger Hinweis:</u>
Solange das iFS-System in den USA nicht neu zertifiziert ist (für Europa ist es das bereits) ist die Anzahl der benutzten Frequenzen für die Vereinigten Staaten von Amerika und andere Staaten, die diese Zertifizierung ebenfalls anerkennen, dieselbe wie für den vorausschauenden 1-fach-Frequenzbetrieb.

<u>ACHTUNG:</u>
Die Hopping-Informationen werden während des „Bindings“, siehe weiter unten, an den/die Empfänger übertragen. Sollten Sie den Hopping-Mode oder die Leistungsstufe ändern, MÜSSEN anschließend alle Empfänger neu gebunden werden.

optionaler Programmieradapter XZ-P1 iFS oder Telemetrie-Station XZ-T1 iFS

Mithilfe dieser als Zubehör erhältlichen Adapter, siehe Anhang, können alle erforderlichen Einstellungen des iFS-HF-Moduls des Senders mc-19iFS drahtlos von einem PC aus bequem programmiert werden.

Um den Sender mc-19iFS in den Computer-Programmiermodus zu versetzen, drücken und halten Sie den Programmier-Taster am HF-Modul beim Einschalten des Senders.

Halten Sie den Taster solange gedrückt, bis die Status-LED zunächst *grün,* dann konstant *rot* und schließlich konstant *orange* leuchtet. Lassen Sie jetzt erst den Taster los.

Der Sender ist nun für den Computer-Programmiermodus bereit.

Inbetriebnahme des Empfängers

Programmierung des XR-16iFS-Empfängers

(Siehe auch die jeweils dem Empfänger beiliegende Anleitung. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.graupner-ifs-system.de.)

Im Lieferumfang des Fernsteuer-Sets mc-19iFS ist ein bidirektionaler 2,4-GHz-Empfänger vom Typ XR-16iFS für den Anschluss von bis zu 8 Servos enthalten.

Nachdem Sie den iFS-Empfänger eingeschaltet haben, warten Sie bis dessen Status-LED *rot* blinkt. Letzteres bedeutet, dass (noch) keine Verbindung zu einem *Graupner*|iFS-HF-Modul besteht.

Um eine Verbindung zu einem bestimmten Sender aufbauen zu können, muss zunächst der *Graupner*|iFS-Empfänger mit „seinem" *Graupner*|iFS-HF-Modul (Sender) „verbunden" werden. Diesen Vorgang bezeichnet man als „Binding". Dieses „Binding" ist allerdings nur einmal je Empfänger-/HF-Modul-Kombination erforderlich und wurde bei den jeweils zusammen im Set gelieferten Geräten bereits werkseitig vorgenommen, sodass Sie das nachfolgend beschriebene „Binding" nur bei weiteren Empfängern durchführen oder aber – z. B. nach einem Senderwechsel oder dem Wechsel der Ländereinstellung oder des Hopping-Modes – wiederholen müssen.

Ab der iFS-Version 3, die im vorliegenden Set implementiert ist, wird außerdem noch zwischen so genannten Haupt-, Neben- und Zusatzempfängern unterschieden:

Während der Vorbereitung zum „Binding", siehe nachfolgend, als **Hauptempfänger** definierte Empfänger lassen sich nur jeweils getrennt mit einem *Graupner*|iFS-HF-Modul betreiben. Dadurch wird verhindert, dass nachträglich eingeschaltete und an den jeweiligen Sender gebundene Hauptempfänger in anderen Modellen auf das gleiche Sendersignal reagieren.

Während der Vorbereitung zum „Binding", siehe nachfolgend, als **Nebenempfänger** definierte Empfänger werden im „Slave-Betrieb" eingesetzt und sind dem Hauptempfänger („Master"-Empfänger) untergeordnet ohne mit diesem elektrisch verbunden sein zu müssen. (Eine Spannungsversorgung aus einer gemeinsamen Stromquelle ist jedoch grundsätzlich möglich.) Nebenempfänger können somit in beliebiger Anzahl und an beliebiger Stelle parallel zum Hauptempfänger betrieben werden. Sie finden Verwendung z. B. in großen Flugmodellen, um große Leitungsverbindungen und die damit verbundenen Verluste zu den eingesetzten Servos zu vermeiden. Die getrennte Spannungsversorgung verhindert zusätzlich unnötige Spannungsabfälle.

Neben-Empfänger können prinzipiell aber auch örtlich völlig getrennt vom Modell eingesetzt werden, z. B. als Kontrollempfänger am Boden.

Auch in großen Schiffsmodellen wie Seabex One ist der Einsatz mehrerer Empfänger sinnvoll, und bei den Seenotrettungskreuzern Adolph Bermpohl, Theodor Heuss oder Bernhard Gruben lässt sich ein Nebenempfänger beispielsweise zur Steuerung des Beibootes über ein und denselben Sender einsetzen.

Auch für die Empfänger steht ein erweiterter Programmiermodus zur Verfügung, siehe nachfolgend. Dieser erlaubt insbesondere:

… eine Fail-Safe-Einstellung („hold" oder „Position") für alle Servos und

… eine Vertauschung der Servoausgänge.

In Kombination mit iFS-Sendern, bei denen senderseitig Empfängerausgänge vertauscht werden können, wird aber empfohlen, empfängerseitig die 1:1-Default-Einstellung zu belassen.

<u>*Hinweise:*</u>

- *Achten Sie immer auf eine ausreichende Spannungsversorgung, siehe Abschnitt „Stromversorgung der Empfangsanlage" auf Seite 30 sowie in der jeweils dem Empfänger beiliegenden Anleitung.*
- *Der im Folgenden beschriebene „Programmier-Taster" des Empfängers befindet sich auf der Platine und kann z. B. mit einem 2 mm Inbusschlüssel oder einem ähnlich stumpfen Gegenstand betätigt werden.* ***BITTE VERWENDEN SIE KEINEN SCHRAUBENZIEHER ODER ANDEREN SPITZEN GEGENSTAND****, um den Knopf zu drücken! Die Gefahr, damit die Platine zu beschädigen, ist zu groß.*
- *Ähnlich Nebenempfängern erhöhen auch* ***Zusatzempfänger*** *(Best.-Nr.* ***23608****) die Sicherheit, siehe Anhang.*

„Binding" von *Graupner*|iFS-Empfängern

Binden eines Hauptempfängers

Graupner|iFS-Empfänger müssen „angewiesen" werden, ausschließlich mit einem einzigen *Graupner*|iFS-HF-Modul (Sender) zu kommunizieren. Dieser Vorgang wird als „Binding" bezeichnet und ist lediglich *einmal* für jeden neuen Empfänger erforderlich. Dieses „Binding" **MUSS** aber nach jeder Änderung des Hopping-Modes und/oder der Ländereinstellung des Senders wiederholt werden.

Während der „Binding"-Prozedur MUSS jeder andere *Graupner*|iFS-Hauptempfänger VOR dem Einschalten des Senders ausgeschaltet sein.

Schalten Sie nun den *Graupner*|iFS-Empfänger ein und warten Sie, bis die Status-LED *rot* blinkt. Drücken und halten Sie den Programmier-Taster des Empfängers, bis dessen LED *grün* leuchtet. Lassen Sie den Taster los. Die Status-LED wird nun *orange* blinken. Dies zeigt an, dass der Empfänger auf das „Binding" wartet.

senderseitig

Drücken und halten Sie auf der Rückseite des Senders den Programmier-Taster des *Graupner*|iFS-HF-Moduls, während Sie den Sender einschalten. Halten Sie weiterhin den Taster gedrückt, bis die Status-LED *grün* leuchtet. Lassen Sie nun den Programmier-Taster los.

Sobald der Programmier-Taster losgelassen wird, sollten Sender und Empfänger miteinander „gebun-

den“ sein. Alle Status-LEDs schalten gleichzeitig auf *grün*, wenn ein Bindungsvorgang erfolgreich ist. Sollte eine Status-LED nicht *grün* leuchten, wiederholen Sie die gesamte Prozedur.

Achtung:

- ***Schalten Sie zum Abschluss des „Binding“ sowohl den/die Empfänger wie auch den Sender aus und lassen Sie diese für einige Sekunden ausgeschaltet, bevor Sie den Sender und dann den/die Empfänger wieder einschalten. Ihr Graupner|iFS-System ist ERST NACH DEM ERNEUTEN EINSCHALTEN betriebsbereit!***
- ***Schalten Sie immer erst den Sender, dann den/die Empfänger ein.***
- ***Da immer nur EIN Hauptempfänger mit ein und demselben Sender ein „Binding“ eingehen kann, schalten Sie bei einem Modellwechsel zunächst Empfänger UND Sender aus. (Letzteres beendet das auch senderseitig bestehende „Binding“ an den zuletzt betriebenen Hauptempfänger.) Schalten Sie anschließend wieder den Sender und dann den Empfänger des nächsten Modells ein! Sollte dieses nicht innerhalb weniger Sekunden auf den Sender reagieren, vergewissern Sie sich bitte, dass Ihr zuletzt benutztes Modell wirklich ausgeschaltet ist und wiederholen Sie ggf. die Prozedur.***

  Sind nämlich zwei oder mehr Hauptempfänger, die auf dasselbe Sendermodul gebunden sind, zur gleichen Zeit eingeschaltet BEVOR der zugehörige Sender eingeschaltet wird, wird sich „irgendeiner“ der Empfänger an den Sender binden. Andere Empfänger werden sich nicht binden, es sei denn, sie sind als so genannte Nebenempfänger konfiguriert, siehe weiter oben.
- ***Wenn Sie mehrere Nebenempfänger in verschiedenen Modellen eingebaut haben, achten Sie unbedingt auch darauf, dass nur derjenige oder diejenigen Nebenempfänger eingeschaltet sind, die Sie auch wirklich gerade benutzen wollen.***
- ***Bei bestehender Verbindung leuchtet die Status-LED des Sender-HF-Moduls grün und diejenige des Empfängers ebenfalls, wenn im Sender eine Leistungsstufe zwischen 2 … 5 eingestellt ist bzw. rot, wenn die Leistungsstufe auf 1 eingestellt ist, siehe weiter oben.***
- ***Der Hopping-Mode und die Leistungsstufe des Senders MÜSSEN vor dem „Binding“ eingestellt werden, siehe vorherige Doppelseite!***

Binden von Nebenempfängern

In den Hopping-Modes 2 … 5 können beliebig viele Nebenempfänger gemeinsam mit einem (einzigen) Hauptempfänger gebunden werden. (Im Hopping-Mode 1 ist dagegen ein Mehr-Empfängerbetrieb NICHT möglich.)

Schalten Sie bei *ausgeschaltetem* Sender Ihren *Graupner*|iFS-Neben-Empfänger ein und warten Sie, bis die Status-LED *rot* blinkt. Drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die LED erlischt und *grün* leuchtet. Lassen Sie den Taster nun los. Die Status-LED beginnt *orange* zu blinken.

Drücken und halten Sie den Programmier-Taster erneut, bis die Status-LED von *orange* blinken auf ein *dauerhaft oranges* Leuchten übergeht. Dies zeigt an, dass der Empfänger nun auf das „Binding“ als Nebenempfänger wartet. Lassen Sie den Empfänger bis zum abschließenden „Binding“ mit dem Sender eingeschaltet!

Wiederholen Sie diesen Vorgang mit jedem Neben-Empfänger, den Sie parallel zum Hauptempfänger nutzen möchten. Sie müssen aber immer einen Hauptempfänger definieren, der als letztes in den Bindungsmode gebracht wird, siehe links.

Reichweitentest

Führen Sie einen Reichweitentest des *Graupner*|iFS-Systems entsprechend den nachfolgenden Anweisungen durch. Lassen Sie sich ggf. von einem Helfer beim Reichweitentest unterstützen.

1. Bauen Sie den Empfänger, wie vorgesehen und unter Beachtung der Installationshinweise auf Seite 30, im Modell ein.
2. Schrauben Sie ggf. die Antenne auf den Sender.
3. Schalten Sie die Fernsteuerung ein, sodass die Servobewegungen beobachtet werden können.
4. Stellen Sie das Modell so auf ebenen Untergrund (Pflaster, kurzer Rasen oder Erde), dass sich die Empfängerantenne mindestens 15 cm über dem Erdboden befindet. Nötigenfalls ist das Modell während des Tests entsprechend zu unterlegen.
5. Halten Sie den Sender in Hüfthöhe und mit Abstand zum Körper.
6. Drücken und halten Sie den Programmiertaster des Sendermoduls:

   Bewegen Sie sich im Falle von zur Verwendung in Auto- und Parkflyer-Modellen vorgesehenen Empfängern etwa 25 m, mit allen anderen Empfängern, so auch mit dem dem Set beiliegenden XR-16iFS, etwa 40 m vom R/C-Modell weg, während Sie die Knüppel bewegen.

   Stellen Sie dabei zu irgendeiner Zeit Unterbrechungen fest, versuchen Sie diese zu reproduzieren und lassen Sie den Taster los, um festzustellen, ob die Unterbrechung dadurch behoben wird. Wenn das Problem dadurch nicht mehr vorhanden ist, vergewissern Sie sich, dass der Empfänger sich beim Testen auch wirklich mindestens 15 Zentimeter über dem Boden befindet.
7. Während Sie den Programmiertaster weiterhin drücken und die Knüppel bewegen, bewegen Sie sich weiter vom Modell weg. Solange bis keine perfekte Kontrolle mehr möglich ist.

Jetzt erst lassen Sie den Programmiertaster los. Das Modell sollte sofort wieder reagieren. Falls dies nicht 100%-ig der Fall ist, benutzen Sie das System nicht und kontaktieren Sie den zuständigen Service der *Graupner* GmbH & Co. KG.
8. Gegebenenfalls einen vorhandenen Motor einschalten, um die Störsicherheit zu überprüfen.
9. Der Reichweitentest ist damit beendet.

Achtung:
Während des normalen Modellbetriebs keinesfalls den Programmier-Taster am Sendermodul drücken und halten! Die Sendeleistung würde dadurch auf etwa 1/25 der ursprünglichen reduziert.

Einstellung Servoausgänge

Der Empfänger XR-16 iFS bietet die Möglichkeit, die Steuerkanäle beliebigen Empfängerausgängen zuzuordnen. Es wird aber in Verbindung mit dem Sender mc-19iFS empfohlen, empfängerseitig die 1:1-Default-Einstellung zu belassen und ggf. die Option „Empfängerausgang“ im Menü **»Grundeinstellung Modell«** zu benutzen.

Ländereinstellung

Beachten Sie hierzu die Anleitung zum Empfänger bzw. Seite 144.

Einstellung FAIL-SAFE

Im Lieferzustand des Empfängers behalten die Servos im Falle einer Fail-Safe-Situation ihre zuletzt als gültig erkannte Position bei („hold“). Nutzen Sie das Sicherheitspotenzial dieser Option, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall wenigstens die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei Elektromodellen auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störungsfall nicht so leicht selbstständig machen und so Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

Ebenso lässt sich in einer weiteren Option einstellen, nach welcher Zeit (1 … max. 5 s) die Fail-Safe-Funktion aktiv werden soll.

Die Werkseinstellung beträgt 2 Sekunden.

Unterspannungswarnung

Wenn die Empfänger-LED dauerhaft *orange* leuchtet, ist die Unterspannungs-Warnanzeige aktiv. Die Spannung liegt oder lag dann – möglicherweise auch nur kurzzeitig aufgrund einer Lastspitze – unterhalb von etwa 4,4 V.

Ein Betrieb des iFS-Systems ist zwar mit einer Spannung bis hinunter zu 3,0 V möglich bevor es sich selbst neu startet, dennoch sollte die Warnanzeige nicht missachtet werden, da sie in den meisten Fällen auf eine mangelhafte Stromversorgung hindeutet.

Ein sicherer Modellbetrieb setzt u.a. eine zuverlässige Stromversorgung voraus. Sollte trotz leichtgängiger Gestänge, vollem Akku, Akku-Anschlusskabel mit genügend Querschnitt, minimalen Übergangswiderständen an den Steckverbindungen usw. die Empfänger-LED nicht konstant *rot* (Leistungsstufe 1) bzw. *grün* (Leistungsstufe 2 … 5) leuchten, beachten Sie bitte die auf Seite 30 im Abschnitt „Stromversorgung der Empfangsanlage“ gegebenen Hinweise.

Hinweis:
Beachten Sie bitte diesbezüglich auch immer die dem jeweiligen Empfänger beiliegende Anleitung! Beispielsweise besitzt der Park- und Slowflyer Empfänger XR-12 iFS keine Unterspannungswarnung und das Fehlen einer Unterspannungswarnung ist auch für zukünftige Empfänger nicht gänzlich auszuschließen.

Servoanschlüsse und Polarität

Die Servoanschlüsse der *Graupner*|iFS-Empfänger sind nummeriert. Der Anschluss mit der Bezeichnung „B/T“ ist für den Batterieanschluss vorgesehen, wird aber auch über ein V-Kabel für den Datenanschluss von Telemetrie-Sensoren verwendet.

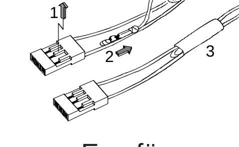
Verpolen Sie diesen Anschluss nicht! Der Empfänger würde sich zwar einschalten und den Anschein erwecken, ordnungsgemäß zu arbeiten, aber er würde so nicht richtig funktionieren!

Die Versorgungsspannung ist über sämtliche nummerierten Anschlüsse durchverbunden. Die Funktion jedes einzelnen Kanals wird bestimmt durch den verwendeten Sender, nicht durch den Empfänger. Beispielsweise wird das Gasservo je nach Sender-Fabrikat und -typ an unterschiedlichen Empfängerausgängen angeschlossen. Bei den *Graupner*-Fernsteuerungen liegt die Gas-Funktion auf Kanal 1 oder 6, während bei den Fernsteuerungen von Futaba diese Funktion auf Kanal 3 zu finden ist.

Abschließende Hinweise:

- *Die erhebliche höhere Servoauflösung des iFS-Systems führt zu einem direkteren Ansprechverhalten im Vergleich zur bisherigen Technologie. Bitte machen Sie sich mit dem feinfühligeren Verhalten vertraut!*
- *Falls Sie parallel zum Empfängerakku einen Drehzahlsteller mit integriertem BEC*-System verwenden, muss drehzahlstellerabhängig gegebenenfalls der Pluspol (rotes Kabel) aus dem 3-poligen Stecker herausgelöst werden. Beachten Sie diesbezüglich unbedingt die entsprechenden Hinweise in der Anleitung des verwendeten Drehzahlstellers.*

  Mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig die mittlere Lasche des Steckers etwas anheben (1), rotes Kabel herausziehen (2) und mit Isolierband gegen mögliche Kurzschlüsse sichern (3).



Beachten Sie die Einbauhinweise zum Empfänger und zur Empfängerantenne sowie zur Servomontage auf der Seite 30.

* *Battery Elimination Circuit*

Erweiterter Programmier-Modus des Empfängers

Der erweiterte Programmier-Modus ermöglicht das Verändern einiger Eigenschaften und Parameter. Beachten Sie in diesem Zusammenhang immer auch die dem jeweiligen XR-Empfänger beiliegende Anleitung! Ggf. finden Sie auch im Download-Bereich unter www.graupner-ifs-system.de entsprechende Informationen.

Wichtiger Hinweis:
Für die nachfolgend beschriebene Prozedur MUSS der iFS-Sender, an den der betreffende Graupner|iFS-Empfänger bereits „gebunden" wurde, vor dem Einschalten des Empfängers ausgeschaltet werden.

Um in den erweiterten Programmier-Modus zu wechseln, schalten Sie den Empfänger zunächst ein und warten Sie, bis die Status-LED mit mäßigem Rhythmus *rot* blinkt. Drücken und halten Sie dann den Programmier-Taster des Empfängers, z.B. mit dem dem Set beiliegenden 2 mm Inbusschlüssel oder einem ähnlich stumpfen Gegenstand, während die Status-LED zunächst erlischt, dann *grün* und schließlich konstant *rot* leuchtet (der Vorgang dauert ca. 7 Sekunden). Lassen Sie jetzt den Taster los. Sie befinden sich nun automatisch in der ersten Einstelloption, siehe nachfolgende Tabelle.

Die weiteren Einstelloptionen können Sie nun nacheinander mit jeweils einem kurzem Druck auf den Programmier-Taster anwählen. Die Anzeige der Status-LED ändert sich entsprechend der nachstehenden Tabelle.

Den erweiterten Programmier-Modus verlassen Sie wieder durch Ausschalten der Empfänger-Stromversorgung.

LED	Option
konstant ROT	1 Einstellung Empfänger-ausgänge
konstant GRÜN	2 Länder-Einstellung
konstant ORANGE	3 (diese Option wird derzeit nicht benutzt)
schnell ROT blinkend	4 Einstellung Fail-Safe (Kanäle)
schnell GRÜN blinkend	5 Einstellung Fail-Safe (Zeit)
schnell ORANGE blinkend	6 Einstellung Telemetrie*

* *Diese Option befindet sich derzeit in Vorbereitung.*

Option 1: Zuordnung der Steuerkanäle zu den Empfängerausgängen

(Wertebereich: 1 … max. Anzahl der Empfängerkanäle)

<u>Hinweis:</u>
Die Graupner|iFS-Empfänger bieten u.a. die Möglichkeit, die Steuerkanäle beliebigen Empfängerausgängen zuzuordnen. Es wird aber in Verbindung mit dem Sender mc-19iFS empfohlen, empfängerseitig die 1:1-Default-Einstellung zu belassen und ggf. die Option „Empfängerausgang" des Menüs ***»Grundeinstellung Modell«*** *zu benutzen, siehe Seite 60.*

Bei konstant *rot* leuchtender Status-LED – siehe oben – drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die LED erlischt.

Die LED blinkt dann so oft *orange*, wie es der Nummer des Servoanschlusses entspricht, gefolgt von 1 Sek. Pause. Nach dem ersten Anwählen dieser Einstelloption (Kanal 1) blinkt die Status-LED also einmal, danach folgt 1 Sek. Pause.

Jeder kurze Druck auf den Programmier-Taster wählt zyklisch den nächsten Servoausgang an: Das beginnt bei 1 (1 x Blinken) und endet mit der Anzahl der Kanäle Ihres Empfängers, („8" beim 8-Kanal-, „10" beim 10-Kanal-Empfänger usw.).

Um dem angewählten Empfängerausgang einen anderen Kanal zuzuordnen, drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die Status-LED erlischt. Daraufhin blinkt die LED nun so oft *grün*, wie es der Nummer des aktuell zugeordneten Kanals entspricht.

Nachdem die Status-LED die aktuelle Zuordnung durch *grün* Blinken angezeigt hat, haben Sie 5 Sekunden Zeit, um eine neue Zuordnung einzugeben. Drücken Sie dazu den Programmier-Taster entsprechend oft kurz, wobei jeder Druck auf den Programmiertaster durch *rotes* Aufblinken der LED quittiert wird.

<u>Hinweis:</u>
Für den Steuerkanal können Werte zwischen 1 und 16 eingegeben werden, auch wenn der Empfänger weniger Servoanschlüsse besitzt.

Sollten Sie den Programmier-Taster nicht innerhalb der 5 Sekunden drücken, oder ist der eingegebene Wert höher als zulässig, blinkt die LED abwechselnd *rot* und *grün* (Fehleranzeige) und es wird keine neue Zuordnung vorgenommen. Sie befinden sich dann wieder in der Kanalauswahl für die Zuordnung.

Wenn hingegen eine Neuzuordnung erfolgt ist, blinkt die LED *grün/rot/orange* in schneller Folge, um die erfolgreiche Ausführung der Änderung anzuzeigen.

Die Möglichkeit, die Steuerkanäle beliebigen Empfängerausgängen zuzuordnen, ist sehr praktisch, wenn der Sender nur eine eingeschränkte Funktionalität hat oder wenn Sie die Kanäle an andere Ausgänge umleiten möchten.

Anstatt ein „V"- bzw. „Y"-Kabel zu verwenden, können Sie auch zwei oder mehr Empfängerausgänge mit derselben Steuerfunktion, beispielsweise „Gas", belegen, um zwei oder mehr Servos mit einer Steuerfunktion zu betätigen. Sie können dabei ein Servo auf

dem „normalen“ Ausgang belassen (z.B. bei „Gas“ der Steuerkanal 1 bei Flächenmodellen bzw. 6 bei Helimodellen bei den meisten *Graupner*-Anlagen) und das zweite oder weitere Servos einem oder mehreren der standardmäßig unbelegten Ausgänge mit höherer Nummer zuordnen. Die Ausgänge arbeiten absolut synchron, wobei die bei den bisherigen Anlagen gelegentlich zu beobachtende Verzögerung gänzlich eliminiert ist. In diesem Fall wirkt jedoch eine im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 66, vorgenommene Servojustage auf alle davon betroffenen Servos gleichartig.

Option 2: Länder-Einstellung

(Wertebereich: 1 … 2)

Diese Einstellung bezieht sich ausschließlich auf den Hopping-Mode 1 und findet für alle anderen Hopping-Modes keine Beachtung. Sie können also das nachfolgende Kapitel überspringen, sofern die werkseitige Vorgabe „4“ für den Hopping-Mode nicht geändert worden ist.

Die Ländereinstellung ist erforderlich, um diversen Richtlinien (FCC, ETSI, IC etc.) gerecht zu werden. Bei konstant *grün* leuchtender Status-LED – siehe Tabelle in der mittleren Spalte von Seite 27 – drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die LED erlischt. Die LED blinkt dann so oft *grün*, wie es der Code-Nummer des eingestellten Landes entspricht.

Stoppt das Blinken, so haben Sie 5 Sekunden Zeit, um den Ländercode zu wechseln. Drücken Sie dazu den Programmier-Taster entsprechend oft kurz gemäß den Angaben in der nachfolgenden Tabelle. Jeder Druck auf den Programmiertaster wird durch *rotes* Aufblinken der LED quittiert.

<u>*Beispiel:*</u>
Soll das Land z.B. Frankreich sein, drücken Sie den Programmier-Taster 2x kurz.

Sollten Sie den Programmier-Taster nicht innerhalb von 5 Sekunden drücken, oder ist der eingegebene Wert höher als zulässig, blinkt die LED abwechselnd *rot* und *grün* (Fehleranzeige) und es wird keine neue Zuordnung vorgenommen. Sie befinden sich dann wieder in der Auswahl für die Programmieroptionen. Wenn hingegen eine Änderung erfolgt ist, blinkt die LED *grün/rot/orange* in schneller Folge, um die erfolgreiche Ausführung anzuzeigen.

Land	Einstellung
Alle Länder außer Frankreich	1
Frankreich	2*

* *Betrieb im Freien. Sendeleistung „1“ oder „2“ muss gewählt werden.*

Option 3:

Diese Funktion wird gegenwärtig nicht unterstützt. Sie ist für zukünftige Versionen geplant, die dann verschiedene Servo-Ansteuerarten zulassen, wie sequentiell, in Gruppen, TruDigital™, etc..

Option 4: Einstellung Fail-Safe – „hold“ oder „Pos“

(Wertebereich: 1 „hold“ oder 2 „Pos“)

Die Option „Fail-Safe“ bestimmt das Verhalten des Empfängers im Falle einer Störung der Übertragung vom Sender zum Empfänger.

Im Lieferzustand des Empfängers behalten die Servos im Falle einer Fail-Safe-Situation ihre zuletzt als gültig erkannte Position bei („hold“), da dies die Default-Einstellung für alle Kanäle ist.

Wie nachfolgend bzw. in der dem jeweiligen Empfänger beiliegenden Anleitung beschrieben, kann jedoch getrennt für jeden Empfängerausgang eingestellt werden, ob dieser im Falle einer Störung die zuletzt korrekt empfangene Servoposition für die Dauer der Störung beibehält („hold“) oder nach Ablauf einer mittels der Option 5 einzustellenden Zeitspanne eine festgelegte Position bis zum Ende der Störung einnimmt.

Bei in *schnellem* Rhythmus *rot* blinkender Status-LED – siehe Tabelle in der mittleren Spalte von Seite 27 – drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die LED erlischt. Die LED blinkt dann so oft *orange*, wie es der Nummer des Servoanschlusses entspricht, gefolgt von 1 Sekunde Pause. Nach dem ersten Anwählen dieser Einstelloption (Empfängerausgang 1) blinkt die Status-LED also einmal, danach folgt 1 Sekunde Pause.

Jeder kurze Druck auf den Programmier-Taster wählt zyklisch den nächsten Empfängerausgang an: Das beginnt bei 1 (1 x Blinken)) und endet mit der Anzahl der Ausgänge Ihres Empfängers, sodass beispielsweise der *Graupner*|iFS-8-Kanal-Empfänger acht mögliche Einstellpositionen hat, während z.B. der *Graupner*|iFS-10-Kanal-Empfänger 10 mögliche Einstellpositionen aufweist.

Um die Fail-Safe-Einstellung des angewählten Empfängerausgangs zu ändern, drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die Status-LED erlischt. Daraufhin blinkt die LED *grün*, und zwar entweder einmal für „hold“ oder zweimal für „Position“.

Nachdem die Status-LED die aktuelle Einstellung durch Blinken in *grüner* Farbe angezeigt hat, haben Sie 5 Sekunden Zeit, um eine neue Einstellung einzugeben. Drücken Sie dazu den Programmier-Taster entsprechend oft kurz: 1x für „hold“, 2x für „Position“, wobei jeder Druck auf den Programmiertaster durch *rotes* Aufblinken der LED quittiert wird.

Sollten Sie den Programmier-Taster nicht innerhalb der 5 Sekunden drücken, oder ist der eingegebene Wert höher als zulässig, blinkt die LED abwechselnd *rot* und *grün* (Fehleranzeige) und es wird keine neue Einstellung vorgenommen. Sie befinden sich dann wieder in der Kanalauswahl für die Einstellung. Wurde hingegen eine Neueinstellung erfolgreich durchgeführt, blinkt die LED *grün/rot/orange* in schneller Folge, um die erfolgreiche Ausführung der Umbelegung

anzuzeigen.

Die Fail-Safe-Positionen für die entsprechend eingestellten Kanäle können erst später, nach dem Verlassen des erweiterten Programmier-Modus festgelegt werden, siehe weiter unten.

<u>*Beispiel:*</u>
Wenn Sie den Motor auf „Position“ stellen wollen, während alle anderen Kanäle auf „hold“ stehen sollen, stellen Sie Kanal 1 auf 2x blinken ein, alle anderen Kanäle dagegen belassen Sie auf 1x blinken.

Die Fail-Safe-Kanaleinstellung kann nur verlassen werden durch Ausschalten der Empfänger-Stromversorgung.

Option 5: Einstellung Fail-Safe – „Haltezeit“

(Wertebereich: 1 … 5 Sekunden)

Mittels der zuvor beschriebenen Option 4 bestimmen Sie, welche Empfängerausgänge im Falle einer Störung der Empfangsverbindung (Fail-Safe) für die Dauer der Störung im „Hold-Modus“ verbleiben und welche nach Ablauf einer in dieser Option zu bestimmenden „Haltezeit“ für die restliche Dauer der Störung in den „Positions-Modus“ wechseln.

Nach Anwahl dieser Einstelloption – die LED blinkt in raschem Rhythmus *grün*, siehe Tabelle in der mittleren Spalte von Seite 27 – drücken und halten Sie den Programmier-Taster, bis die LED erlischt und *grün* blinkt. Die LED blinkt so oft *grün*, wie es der Anzahl der eingestellten Sekunden entspricht. Bei eingestelltem Default-Wert (2) blinkt die Status-LED also zweimal.

Nachdem die Status-LED die aktuelle Einstellung durch *grünes* Blinken angezeigt hat, haben Sie 5 Sekunden Zeit, um eine neue Einstellung einzugeben. Drücken Sie dazu den Programmier-Taster entsprechend oft kurz, wobei jeder Druck auf den Programmiertaster durch *rotes* Aufblinken der LED quittiert wird.

<u>*Beispiel:*</u>
Soll die Fail-Safe-Zeit 1 Sekunde betragen, drücken Sie den Programmier-Taster 1x kurz. Bei 3 Sekunden entsprechend 3x kurz usw..

Sollten Sie den Programmier-Taster nicht innerhalb der 5 Sekunden drücken, oder ist der eingegebene Wert höher als zulässig, blinkt die LED abwechselnd *rot* und *grün* (Fehleranzeige) und es wird keine neue Einstellung vorgenommen. Sie befinden sich dann wieder in der Auswahl für die Einstelloptionen. Wenn hingegen eine Neueinstellung erfolgt ist, blinkt die LED *grün/rot/orange* in schneller Folge, um die erfolgreiche Ausführung der Umstellung anzuzeigen.

Option 6: Einstellung Telemetrie

Diese Option befindet sich derzeit in Vorbereitung. Bitte verstellen Sie diese Funktion nicht, solange keine Telemetriesensoren angeschlossen sind. Beachten Sie die den Telemetriesensoren bzw. der Telemetriestation beiliegende Anleitung.

Verlassen des erweiterten Programmier-Modus

Den erweiterten Programmier-Modus können Sie jederzeit durch simples Ausschalten der Empfängerstromversorgung wieder verlassen.

Fail-Safe-Positionen festlegen

Schalten Sie Sender und Empfänger „normal“ ein und warten Sie, bis die Servos bewegt werden können.

Drücken und halten Sie dann den Programmier-Taster am *Graupner*|iFS-Empfänger, bis die Status-LED erlischt. Die Anzeige beginnt für ca. 8 Sekunden abwechselnd *rot* und *grün* zu blinken.

Innerhalb dieser Zeit bringen Sie nun mit den Steuerknüppeln und sonstigen Bedienelementen des Senders – soweit erforderlich – die Servos in die vorgesehenen Fail-Safe-Positionen; diese werden zeitgleich mit dem Erlöschen der LED im Empfänger gespeichert.

Überprüfen können Sie die korrekte Abspeicherung der Fail-Safe-Positionen durch Bewegen der eben benutzten Bedienelemente in andere Positionen und anschließendem Ausschalten des Senders: Nach Ablauf der eingestellten Zeit müssen sich die Servos in die zuvor eingelernten Positionen bewegen. Andernfalls ist die gesamte Prozedur zu wiederholen.

Zurücksetzen des Empfängers auf die Default-Einstellungen (RESET)

Wird dieser Reset durchgeführt, werden alle Einstellungen zurückgesetzt, einschließlich der Binding-Informationen. Das bedeutet, dass mit diesem Empfänger das „Binding“ mit einem *Graupner*|iFS-Sendermodul wiederholt werden muss.

Für den Reset drücken Sie den Programmier-Taster und halten Sie diesen gedrückt, während Sie den Empfänger einschalten. Sobald die Status-LED *rot* blinkt, können Sie den Programmier-Taster loslassen. Nach ca. 3 Sekunden leuchtet die LED für weitere ca. 3 Sekunden konstant *rot*, bevor sie anschließend wieder schneller *rot* blinkt.

Der Reset ist damit ausgeführt. Sie können den Empfänger nun ausschalten oder ein erneutes „Binding“ starten.

optionaler Programmieradapter XZ-P1 iFS oder Telemetrie-Station XZ-T1 iFS

Mithilfe eines dieser beiden als Zubehör erhältlichen Adapter, siehe Anhang, können alle erforderlichen Einstellungen des iFS-Empfängers drahtlos von einem PC aus bequem programmiert werden.

Um den Empfänger in den Computer-Programmiermodus zu versetzen, drücken und halten Sie den Programmier-Taster gedrückt, während Sie den Empfänger einschalten. Die Status-LED wird orange leuchten.

Installationshinweise

Einbau des Empfängers

Gleichgültig, welchen *Graupner*|iFS-Empfänger Sie verwenden, die Vorgehensweise ist stets die gleiche:

Bitte beachten Sie, dass die Empfangsantenne mindestens 5 cm von allen großen Metallteilen oder Verdrahtungen, die nicht direkt aus dem Empfänger kommen, entfernt angeordnet werden muss. Das umfasst neben Stahl- auch Kohlefaserteile, Servos, Kraftstoffpumpen, alle Sorten von Kabeln usw.. Am besten wird der Empfänger abseits aller anderen Einbauten an gut zugänglicher Stelle im Modell angebracht. Unter keinen Umständen dürfen Servokabel um die Antenne gewickelt oder dicht daran vorbei geführt werden!

Bitte beachten Sie auch, dass Kabel unter dem Einfluss der im Fluge auftretenden Beschleunigungskräfte u.U. ihre Lage verändern. Stellen Sie daher sicher, dass sich die Kabel in der Umgebung der Antenne nicht bewegen können. Sich bewegende Kabel können nämlich den Empfang stören.

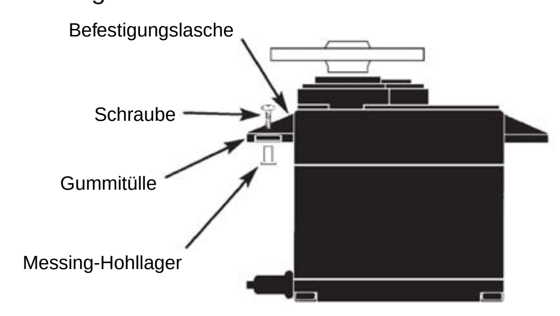
Tests ergaben, dass eine vertikale (aufrechte) Platzierung der Antenne bei weiten Anflügen die besten Ergebnisse liefert.

Die Servoanschlüsse der *Graupner*|iFS-Empfänger sind nummeriert. Der Anschluss mit der Bezeichnung „B/T“ ist für den Batterieanschluss vorgesehen, wird aber auch über ein V- bzw. Y-Kabel für den Datenanschluss von Telemetrie-Sensoren verwendet. Die Versorgungsspannung ist über sämtliche nummerierten Anschlüsse durchverbunden.

Die Funktion jedes einzelnen Kanals wird bestimmt durch den verwendeten Sender, nicht durch den Empfänger. Bitte beachten Sie dies insbesondere dann, wenn Sie den Empfänger an einen mit einem *Graupner*|iFS-HF-Modul ausgerüsteten Sender eines anderen Herstellers binden wollen.

Im Folgenden einige Hinweise und Anregungen für den Einbau von Fernsteuerkomponenten im Modell:

1. Wickeln Sie den Empfänger in einen mindestens 6 mm dicken Schaumgummi. Fixieren Sie den Schaumgummi mit Gummibändern am Empfänger, um diesen gegen Vibrationen, harte Landungen oder einen Crash zu schützen.
2. Alle Schalter müssen unbehelligt von Auspuffgasen oder Vibrationen eingebaut sein. Der Schalterknauf muss über seinen gesamten Arbeitsbereich frei zugänglich sein.
3. Montieren Sie die Servos auf Gummitüllen mit Messing-Hohllagern, um diese vor Vibration zu schützen. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben aber nicht zu fest an, sonst wird der Vibrationsschutz durch die Gummitüllen hinfällig. Nur wenn die Servo-Befestigungsschrauben richtig angezogen sind, bietet dieses System Sicherheit sowie einen Vibrationsschutz für Ihre Servos. Im Bild unten sehen Sie, wie ein Servo richtig montiert wird. Die Messinglager werden von unten in die Gummitüllen eingeschoben.



4. Die Servoarme müssen im gesamten Ausschlagbereich frei beweglich sein. Achten Sie darauf, dass keine Gestängeteile den freien Servoausschlag behindern können.

Die Reihenfolge, in der die Servos anzuschließen sind, ist modelltypabhängig vorgegeben. Beachten Sie dazu die Anschlussbelegungen auf den Seiten 41 und 43.

Beachten Sie darüber hinaus die Sicherheitshinweise auf den Seiten 3 … 6.

Um unkontrollierte Bewegungen der an der Empfangsanlage angeschlossenen Servos zu vermeiden, bei der Inbetriebnahme

zuerst den Sender

dann den Empfänger einschalten

und bei Einstellung des Betriebs

erst den Empfänger

dann den Sender ausschalten.

Achten Sie beim Programmieren des Senders unbedingt darauf, dass Elektromotoren nicht unkontrolliert anlaufen können oder ein mit einer Startautomatik betriebener Verbrennungsmotor nicht unbeabsichtigt startet. Trennen Sie sicherheitshalber den Antriebsakku ab bzw. unterbrechen Sie die Treibstoffzufuhr.

Stromversorgung der Empfangsanlage

Ein sicherer Modellbetrieb setzt u.a. eine zuverlässige Stromversorgung voraus. Sollte trotz leichtgängiger Gestänge, vollem Akku, Akku-Anschlusskabel mit genügend Querschnitt, minimalen Übergangswiderständen an den Steckverbindungen usw. die Empfänger-LED nicht konstant *rot* (Leistungsstufe 1) bzw. *grün* (Leistungsstufe 2 … 5) leuchten, siehe Seite 26, beachten Sie bitte nachfolgenden Hinweise:

Bitte achten Sie zuvorderst darauf, dass die Akkus bei Aufnahme des Modellbetriebs stets vollgeladen sind. Achten Sie auch auf widerstandsarme Kontakte und Schalter. Messen Sie ggf. den Spannungsabfall über das verbaute Schalterkabel unter Last, da dabei selbst hochbelastbare, neue Schalter einen Spannungsabfall von bis zu 0,2 Volt verursachen. Infolge von Alterung und Oxydation der Kontakte kann sich

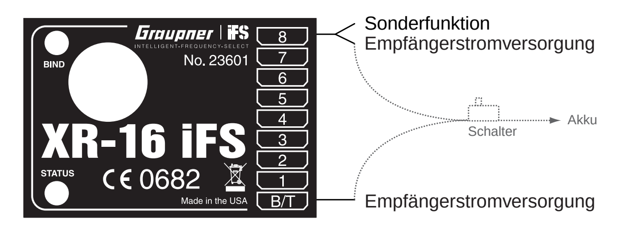
dieser Wert auf ein mehrfaches erhöhen. Zudem „nagen" andauernde Vibrationen und Erschütterungen an den Kontakten und sorgen solcherart ebenfalls für eine schleichende Erhöhung der Übergangswiderstände.

Darüber hinaus können selbst kleine Servos wie ein *Graupner/JR* DS-281 bis zu 0,75 Ampere ziehen wenn Sie unter Last blockieren. Allein vier dieser Servos in einem „Foamie" können somit schon bis zu 3 Ampere ziehen …

Sie sollten deshalb eine Stromversorgung wählen, welche auch unter hoher Last nicht zusammenbricht, sondern auch dann eine immer noch ausreichende Spannung liefert.

Zur „Berechnung" der nötigen Akkukapazität sollten Sie mindestens 350 mAh für jedes analoge Servo und mindestens 500 mAh für jedes digitale Servo ansetzen. Unter diesem Gesichtspunkt würde beispielsweise ein Akku mit 1400 mAh zur Stromversorgung einer Empfangsanlage mit insgesamt 4 Analogservos das absolute Minimum darstellen. Berücksichtigen Sie bei Ihren Berechnungen aber auch den Empfänger, der auf Grund seiner bidirektionalen Funktion etwa 70 mA an Strom benötigt.

Unabhängig davon empfiehlt es sich generell, den Empfänger über zwei Kabel an die Stromversorgung anzuschließen: Kabel „1" wird dabei wie üblich, am B/T-Anschluss des Empfängers eingesteckt und Kabel „2" am gegenüberliegenden Ende der Steckerleiste des Empfängers. Beispielsweise, indem Sie einen Schalter oder Spannungsregler mit zwei zum Empfänger führenden Stromversorgungskabel verwenden. Benutzen Sie zwischen Kabel „2" und Empfänger ein V- bzw- Y-Kabel, siehe Abbildung, falls Sie den „letzten" Anschluss des Empfängers auch zum Anschluss eines Servos, Drehzahlstellers etc. benötigen. Sie reduzieren durch die doppelte Anbindung an den Schalter bzw. Spannungsregler nicht nur das Risiko eines Kabelbruchs, sondern sorgen auch für eine gleichmäßigere Stromversorgung der angeschlossenen Servos.



NiMH-Akku-Packs mit 4 Zellen

Mit den traditionellen 4-Zellen-Packs können Sie Ihre *Graupner*|iFS-Empfangsanlage unter Beachtung der vorstehend beschriebenen Bedingungen gut betreiben, vorausgesetzt, die Packs haben ausreichende Kapazität und Spannungslage!

NiMH-Akku-Packs mit 5 Zellen

Akku-Packs mit fünf Zellen bieten einen größeren Spannungsspielraum im Vergleich zu 4-Zellen-Packs.

Beachten Sie jedoch bitte, dass nicht jedes auf dem Markt erhältliche Servo die Spannung eines 5-Zellen-Packs (auf Dauer) verträgt, insbesondere dann, wenn diese frisch geladen sind. Manche dieser Servos reagieren darauf beispielsweise mit deutlich vernehmbarem „knurren".

Achten Sie deshalb auf die Spezifikation der von Ihnen verwendeten Servos, bevor Sie sich für den Einsatz eines 5-Zellen-Pack entscheiden.

Nanophosphate®-Akkus mit 2 Zellen (A123)

Unter den derzeit gegebenen Gesichtspunkten sind diese neuartigen Zellen die beste Wahl! Diese, durch ein Metallgehäuse geschützten und in Verbindung mit geeigneten Ladegeräten schnellladefähigen Zellen sind vergleichsweise robust. Darüber hinaus wird diesem Zellentyp eine deutlich höhere Anzahl von Lade-/Entladezyklen zugeschrieben.

Die Nennspannung von 6,6 Volt eines zweizelligen Nanophospate®-Akku-Packs bereiten weder den *Graupner*|iFS-Empfängern Probleme noch den ausdrücklich zum Betrieb in diesem – höheren – Spannungsbereich zugelassenen Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw.. **Bitte beachten Sie jedoch, dass praktisch alle in der Vergangenheit und auch die meisten der derzeit am Markt angebotenen Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw. nur einen zulässigen Betriebsspannungsbereich von 4,8 bis 6 Volt haben.** Deren Anschluss an den Empfänger erfordert also zwingend den Einsatz einer stabilisierten Spannungsregelung wie z.B. dem PRX mit der Best.-Nr. **4136**, siehe Anhang. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass die angeschlossenen Geräte in kürzester Zeit Schaden erleiden.

LiPo Packs mit 2-Zellen

Bei gleicher Kapazität sind LiPo-Akkus deutlich leichter als die zuvor genannten Akku-Typen, aber aufgrund des fehlenden Metallgehäuses auch empfindlicher gegen mechanische Belastung. Außerdem sind LiPo-Akkus nur begrenzt schnellladefähig und erreichen auch keine so hohe Anzahl an Lade-/Entladezyklen wie sie z.B. den Nanophospate®-Akku-Packs zugeschrieben werden.

Die vergleichsweise hohe Nennspannung von 7,4 Volt eines zweizelligen LiPo-Packs bereiten dagegen weder den *Graupner*|iFS-Empfängern Probleme noch den ausdrücklich zum Betrieb in diesem – höheren – Spannungsbereich zugelassenen Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw.. **Bitte beachten Sie jedoch, dass praktisch alle in der Vergangenheit und auch die meisten der derzeit am Markt angebotenen Servos, Drehzahlsteller, Gyros usw. nur einen zulässigen Betriebsspannungsbereich von 4,8 bis 6 Volt haben.** Deren Anschluss an den Empfänger erfordert also zwingend den Einsatz einer stabilisierten Spannungsregelung wie z.B. dem PRX mit der Best.-Nr. **4136**, siehe Anhang. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass die angeschlossenen Geräte in kürzester Zeit Schaden erleiden.

Begriffsdefinitionen

Steuerfunktion, Geber, Funktionseingang, Steuerkanal, Mischer, Externschalter, Geberschalter

Um Ihnen den Umgang mit dem mc-19iFS-Handbuch zu erleichtern, finden Sie auf den beiden folgenden Seiten einige Definitionen von Begriffen, die im laufenden Text immer wieder verwendet werden sowie ein grundsätzliches Blockschaltdiagramm des Signalverlaufes vom jeweiligen Bedienelement des Senders bis zur Signalübertragung über die Senderantenne.

Steuerfunktion

Unter „Steuerfunktion" ist – vorerst einmal unabhängig vom Signalverlauf im Sender – lediglich das für eine bestimmte *zu steuernde Funktion* erzeugte Signal zu verstehen. Bei Flächenflugzeugen stellen z.B. Gas, Seite oder Quer eine solche dar, bei Hubschraubern z.B. Pitch, Rollen oder Nicken. Das Signal einer Steuerfunktion kann direkt einem bzw. über Mischer auch mehreren Steuerkanälen zugeführt werden. Ein typisches Beispiel für Letzteres sind getrennte Querruderservos oder der Einsatz von zwei Roll- oder Nickservos bei Hubschraubern. Die Steuerfunktion schließt insbesondere den Einfluss des Geberweges auf das entsprechende Servo ein.

Geber

Unter „Geber" sind die vom Piloten unmittelbar zu betätigenden Bedienelemente am Sender zu verstehen, mit denen empfängerseitig die angeschlossenen Servos, Drehzahlsteller etc. betrieben werden. Dazu zählen:

- Die beiden *Kreuzknüppel* für die Steuerfunktionen 1 bis 4, wobei diese vier Funktionen in den Modelltypen „Fläche" und „Hubschrauber" mittels „Mode"-Einstellung softwaremäßig beliebig untereinander vertauschbar sind, z.B. Gas links oder rechts. Bei „Auto" und „Schiff" können diese dagegen den Ausgängen völlig frei zugeordnet werden, ohne Servos umstecken zu müssen. Die Kreuzknüppelfunktion zur Gas-/Bremsklappensteuerung bzw. Pitch-/Gas-Steuerung beim Heli wird häufig auch mit K1-Geber (Kanal 1) bezeichnet.
- Die beiden auf der Mittelkonsole angebrachten *Proportionalschieber*, die bei Auslieferung an den Buchsen CH6 und CH7 auf der Senderplatine angeschlossen sind.
- Ein oder auch mehrere der nachrüstbaren 2-Kanal-Schaltmodule, Best.-Nr. **4151** bzw. **4151.1,** welche alternativ bzw. zusätzlich an den Buchsen CH5 … CH10 angeschlossen werden können.

  Über diese Schaltmodule mit langem oder kurzem Griff ist eine dreistufige Ansteuerung eines Servos oder Drehzahlstellers oder dergleichen möglich (siehe Anhang Seite 141).

Bei den proportionalen Bedienelementen werden die Servos der Geberposition entsprechend stufenlos folgen, während im Falle eines der Schaltmodule die angesprochene dreistufige Verstellung möglich ist.

Welcher Geber bei „Auto" und „Schiff" auf welches der Servos 1 … max. 12 bzw. bei „Flugmodellen" auf Servo 5 … max. 12 wirkt, ist völlig frei programmierbar, ohne Stecker im Sender umstecken zu müssen. D.h., die standardmäßigen Zuordnungen können jederzeit im Menü **»Gebereinstellung«** (Seite 68 bzw. 72) bzw. per Mode-Einstellung geändert werden. Im Heli-Menü sind allerdings die Eingänge 6, 7 und 12 mit „Gas", „Gyro" und „Gaslimit" bezeichnet, da über diese Eingänge hubschrauberspezifische Funktionen betätigt werden.

Begrifflich und physisch endet jeder Geber hinter dem …

Funktionseingang

Dieser ist ein imaginärer Punkt im Signalfluss und darf nicht mit dem jeweiligen Geberanschluss auf der Platine gleichgesetzt werden! Die Wahl der „Steueranordnung" im Menü »**Grundeinstellung Modell**« und die Einstellungen im Menü **»Gebereinstellung«** beeinflussen nämlich „hinter" diesen – physischen – Anschlüssen noch die Reihenfolge, wodurch durchaus Differenzen zwischen der Nummer des Gebereinganges und der Nummer des nachfolgenden Steuerkanals entstehen können.

Steuerkanal

Ab dem Punkt, ab dem im Signal für ein bestimmtes Servo alle Steuerinformationen – ob direkt vom Geber oder indirekt über Mischer – enthalten sind, wird von einem Steuerkanal gesprochen. Dieses Signal wird nur noch von den im Menü **»Servoeinstellung«** vorgenommenen Einstellungen beeinflusst und verlässt dann über das HF-Modul den Sender, um im Modell das zugehörige Servo zu steuern.

Mischer

Im Signalverlaufsplan finden sich vielfältige Mischfunktionen. Sie dienen dazu, eine Steuerfunktion am Abzweigpunkt des Mischereinganges über die verschiedensten Mischerprogramme gegebenenfalls auch auf mehrere Servos wirken zu lassen. Beachten Sie bitte die zahlreichen Mischfunktionen ab Seite 81 im Handbuch.

Externschalter

Die drei serienmäßigen Zweistufenschalter auf der Mittelkonsole sowie weitere optional erhältliche Zwei- und Dreistufenschalter, siehe Anhang, können ebenfalls in die Geberprogrammierung einbezogen werden.

Diese Schalter sind aber generell auch zum Schalten von Programmoptionen gedacht, z.B. zum Starten und Stoppen der Uhren, Ein- bzw. Ausschalten von Mischern, als Lehrer/Schüler-Umschalter usw.. Jedem Externschalter (insgesamt sind 8 auf der Senderplatine anschließbar) können beliebig viele Funktionen zugeordnet werden.

Entsprechende Beispiele sind im Handbuch aufgeführt.

Geberschalter

Bei manchen Funktionen ist es äußerst praktisch, wenn diese bei einer bestimmten Geberposition – z. B. bei einer definierten Stellung des Kreuzknüppels – automatisch ein- oder ausgeschaltet werden (Ein-/Ausschalten einer Stoppuhr zur Erfassung von Motorlaufzeiten, automatisches Ausfahren von Landeklappen und anderes mehr).

Abhängig vom gewählten Modelltyp stehen deshalb insgesamt bis zu 6 Geberschalter zur Auswahl, siehe Seite 39.

Eine Reihe von instruktiven Beispielen macht die Programmierung zum Kinderspiel. Beachten Sie deshalb die Programmierbeispiele ab der Seite 102.

Hinweis:
In Blockdiagramm rechts ist beispielhaft der Signalverlauf von Flugmodellen dargestellt.

zum Schalten von Mischern, Uhren, Flugphasen, …

2-Stufenschalter

oder 3-Stufenschalter

Steuerfunktion

Funktionseingang

Steuerkanal

Kreuzknüppel

Kreuzknüppel

optionaler* Geber 5

Geber 6 (Schieberegler)

Geber 7 (Schieberegler)

optionaler* Geber 8

optionaler* Geber 9

optionaler* Geber 10

softwareseitig freie Zuweisung beliebiger, an Funktionseingang 5 … 10 angeschlossener Geber

Steueranordnung 1 … 4

freie Geberzuordnung Eingänge 5 … 12

D/R Expo

D/R Expo

D/R Expo

Gebereinstellung: Geberweg

5 6 7 8 9 10 11 12

mc-19iFS-Programme

zum Beispiel:

Grundeinstellung Modell

Uhren

Empfängerausgang

Lehrer-/Schüler

Servoeinstellung

Gebereinstellung

Dual Rate / Expo

Phasentrimmung

Flächenmischer

freie Mischer

Servoeinstellungen: Umkehr - Mitte - Weg

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

HF

Antenne

Geber

Gebereingänge 5 … 12 sind in der Basisprogrammierung softwaremäßig teilweise vorbelegt

Gebereingänge 1 … 4 lassen sich im Menü »**Grundeinstellung Modell**« vertauschen

Die Geber 5 … 12 lassen sich im Menü »**Gebereinstellung**« beliebig den Eingängen 5 … 12 zuweisen

Mischereingang

Mischerausgang

* *optionale Bedienelemente siehe Anhang Seite 141*

Bedienung des „Data-Terminals“
Eingabetasten und Funktionsfelder

ENTER, **ESC**, **CLEAR**, **HELP**, **SEL**, **STO**, **CLR**, **SYM**, **ASY**, ,

Grundsätzliche Bedienung der Software

Die Programmierung erfolgt über nur vier Tasten auf der linken Seite des Displays, im Wesentlichen aber über den Drehgeber („3D-Rotary“) auf der rechten Displayseite.

Eingabetasten:

- **ENTER**
  Durch Betätigen der Taste **ENTER** gelangen Sie von der Grundanzeige des Displays zunächst zu den Multifunktionsmenüs. Ebenso kann der Aufruf eines angewählten Menüs über **ENTER** erfolgen.
- **ESC**
  Drücken der **ESC**-Taste bewirkt eine schrittweise Rückkehr in die Funktionsauswahl bzw. auch wieder bis zur Grundanzeige.
- **CLEAR**
  Setzt während der Programmierung einen veränderten Parameterwert wieder auf den Vorgabewert zurück. Mit **CLEAR** wird auch in der Hilfe-Funktion zurückgeblättert.
- **HELP**
  An jeder Stelle bieten prägnante Hilfetexte während der Programmierung nach Tastendruck eine Hilfestellung zu den einzelnen Menüs und deren Bedienung. Innerhalb des Hilfetextes wird mit der **HELP**- Taste weiter- und mit der **CLEAR**-Taste eine Bildschirmseite zurückgeblättert.

Funktionsfelder

Abhängig vom jeweiligen Menü erscheinen in der unteren Display-Zeile Funktionsfelder, die über den Drehgeber aufgerufen werden.

SEL STO CLR SYM ASY

Wechsel zwischen den Funktionsfeldern: Drehgeber drehen

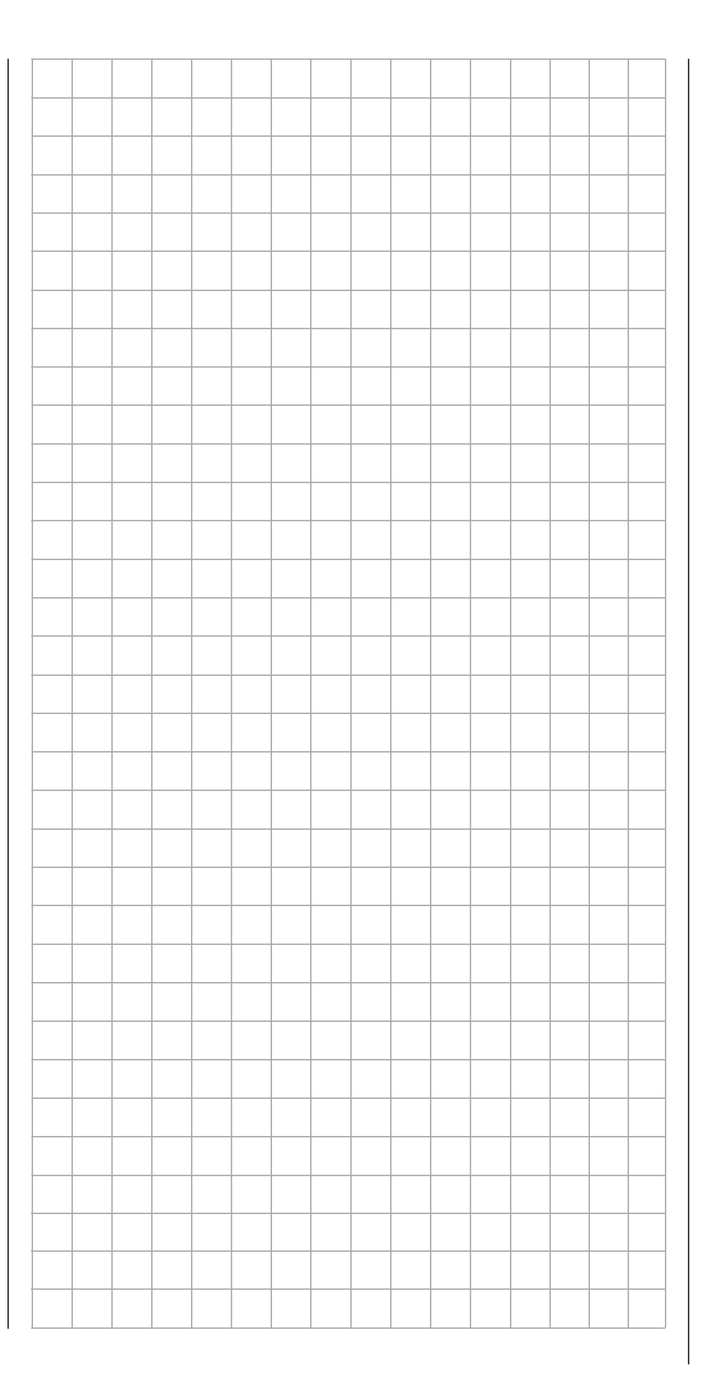


Aktivieren eines Funktionsfeldes: Drehgeber drücken



Funktionsfelder:

- **SEL** (select): Auswählen
- (Schaltersymbol): Schaltersymbol-Feld (Zuordnung von Extern- und Geberschaltern)
- **STO** (store): Speichern (z.B. Geberposition)
- **CLR** (clear): Zurücksetzen auf Standardwert
- **SYM**: Werte symmetrisch einstellen
- **ASY**: Werte asymmetrisch einstellen
- (Pfeil): Innerhalb eines Menüs Wechsel zur zweiten Seite (Folgemenü)



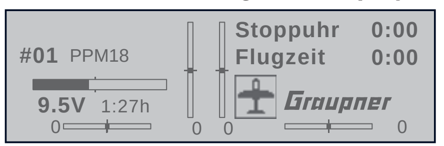
Grundsätzliche Bedienung des „3D-Drehgebers“

Kontrasteinstellung, Multifunktionsliste, Menüeinstellungen

Drehgeberfunktionen

Ein Teil der Funktionen des Drehgebers wurde bereits auf der vorherigen Seite beschrieben. Weitere Möglichkeiten des Drehgebers sollen Ihnen nun die Beispiele dieser Seite verdeutlichen. Schalten Sie den Sender ein:

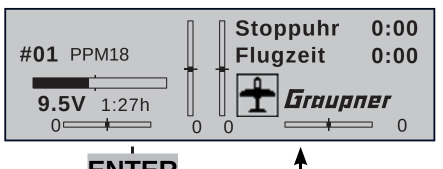
- **Kontrasteinstellung des Displays**



Drücken und drehen:



- **Multifunktionsliste anwählen**



Modellspeicher	Grundeinst. Mod
Servoeinstell.	Gebereinstell.
Dual Rate/Expo	Phasentrimmung
Flächenmischer	Freie Mischer

Drehen (Menü anwählen):

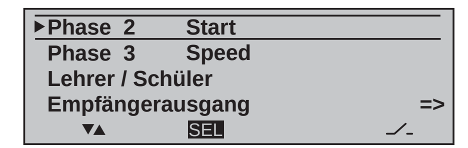


- **Menüeinstellungen**

  Mit Kurzdruck auf den Drehgeber oder **ENTER** gelangen Sie in ein Menü.



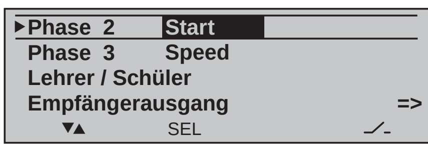
Nun Zeile anwählen:



Drücken und drehen:



Eingabefeld aufrufen:

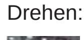


Kurzdruck:



Wert einstellen:

Phase 2 Thermik
Phase 3 Speed
Lehrer / Schüler
Empfängerausgang =>
SEL



Drehen:



Eingabe bestätigen und beenden:

Phase 2 Thermik
Phase 3 Speed
Lehrer / Schüler
Empfängerausgang =>
SEL

Kurzdruck:



Nächstes Parameterfeld aufrufen:

Phase 2 Thermik
Phase 3 Speed
Lehrer / Schüler
Empfängerausgang =>
SEL

Drehen:

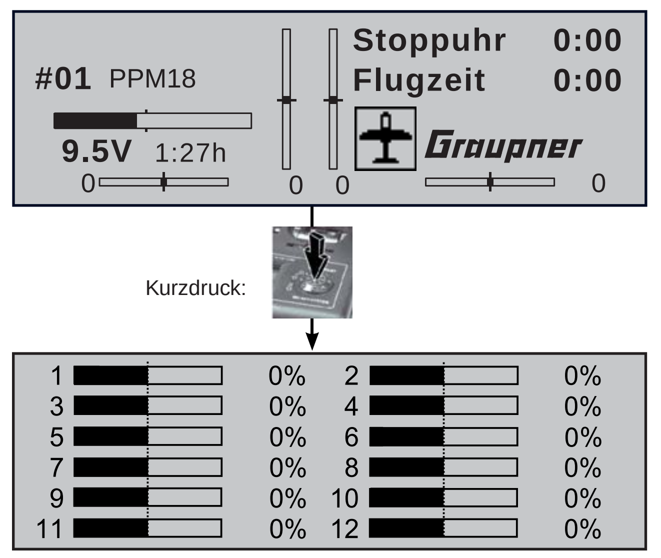


Durch Drehen wechseln Sie hier z.B. von „**SEL**“ nach „⁄“ (das jeweils angewählte Feld wird immer invers dargestellt, d.h. dunkel hinterlegt) und durch Drücken gelangen Sie vom ausgewählten Parameterfeld zum zugehörigen Eingabefeld usw..

Über **ESC** gelangen Sie abschließend wieder zur Multifunktionsliste zurück.

Servoanzeige

Aus der Grundanzeige gelangen Sie durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber zur **»Servoanzeige«**:



Die Steuerposition eines jeden einzelnen Servos wird unter Berücksichtigung der aktuellen Geber- und Servoeinstellungen, der Dual-Rate-/Expo-Funktionen, des Zusammenwirkens verschiedener Mischer usw. in einem Balkendiagramm exakt zwischen -150% und +150% des normalen Weges angezeigt. 0% entspricht genau der Servomittelstellung.

Hinweise:

- *Die Anzahl der in diesem Menü gezeigten Kanäle entspricht den im Sender mc-19iFS zur Verfügung stehenden 12 Steuerkanälen. Die Anzahl der tatsächlich nutzbaren ist jedoch abhängig vom verwendeten Empfängertyp bzw. von der Anzahl der daran angeschlossenen Servos und kann deshalb u. U. erheblich geringer sein.*
- ***Nutzen Sie diese Anzeige während der Modellprogrammierung, da Sie unmittelbar alle Einstellungen am Sender überprüfen können. Dennoch sollten Sie alle Programmierschritte am Modell testen, um Fehler auszuschließen.***

Digitale Trimmung

Digitale Trimmung mit optischer und akustischer Anzeige

Die beiden Kreuzknüppel sind mit einer digitalen Trimmung ausgestattet. Kurzes Antippen der Trimmschalter verstellt mit jedem „Klick“ die Neutralposition der Kreuzknüppel um einen bestimmten Wert. Bei längerem Festhalten läuft die Trimmung mit zunehmender Geschwindigkeit in die entsprechende Richtung. Momentane Position und der Verstellwert werden im Display angezeigt.

Die Verstellung wird auch akustisch durch unterschiedlich hohe Töne „hörbar“ gemacht. Während des Modellbetriebs die Mittenposition wiederzufinden, ist daher auch ohne Blick auf das Display problemlos: Bei Überfahren der Mittenposition wird eine kurze Pause eingelegt.

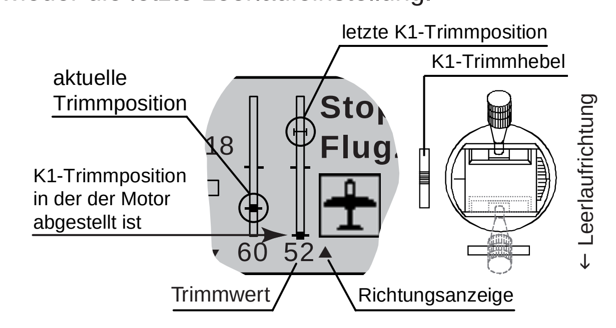
Die aktuellen Trimmwerte werden bei einem Modellspeicherplatzwechsel automatisch abgespeichert. Des Weiteren wirkt die digitale Trimmung innerhalb eines Speicherplatzes, mit Ausnahme der Trimmung des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels, bei Flächenmodellen Steuerfunktion „K1“ (Kanal 1) genannt, flugphasenspezifisch.

Diese K1-Trimmung schließt bei Flächen- und Hubschraubermodellen noch eine besondere Funktion ein, die die Leerlauf-Vergasereinstellung eines Verbrennungsmotors leicht wiederfinden lässt – vorausgesetzt Sie haben bei einem Flächenmodell zuvor im Menü **»Grundeinstellung Modell«** in der Zeile „Motor an K1“ „vorne“ oder „hinten“ eingetragen, siehe Seite 50.

1. Flächenmodelle

Die K1-Trimmung besitzt eine spezielle Abschalttrimmung, die für Verbrennungsmotoren gedacht ist:

Sie stellen mit der Trimmung während des laufenden Betriebs eine sichere Leerlaufstellung des Motors ein. Wenn Sie nun die K1-Trimmung in einem Zug in Richtung „Motor abstellen“ bis zur äußersten Position des Trimmweges verschieben, dann bleibt an der Endposition im Display eine Markierung stehen. Zum erneuten Starten des Motors erreichen Sie durch *einmaliges* Drücken in Richtung „mehr Gas“ sofort wieder die letzte Leerlaufeinstellung.



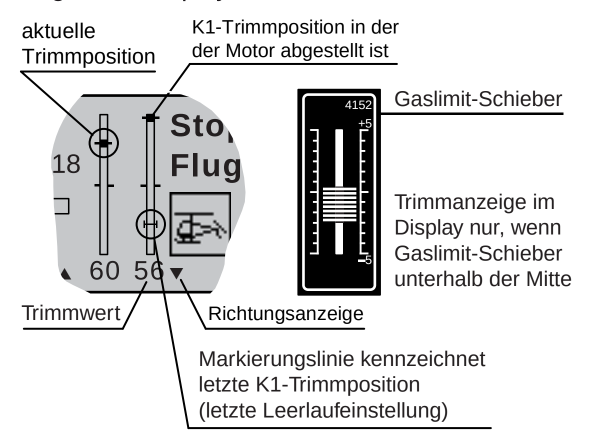
Diese Abschalttrimmung ist deaktiviert, wenn im Menü **»Grundeinstellung Modell«** in der Zeile „Motor an K1“ „kein“ oder „kein/invert.“ eingetragen ist (Seite 50).

Hinweise:

- *Da diese Trimmfunktion nur in Richtung Motor aus wirksam ist, ändert sich die obige Abbildung entsprechend, wenn Sie die Geberrichtung für die Gasminimum-Position des K1-Steuerknüppels von „hinten“ (worauf sich das obige Bild bezieht) auf „vorn“ im Menü* ***»Grundeinstellung Modell«*** *umkehren.*
- *Natürlich können Sie auch die K1-Steuerung auf den linken Kreuzknüppel legen, siehe Menü* ***»Grundeinstellung Modell«****.*

2. Helikoptermodelle

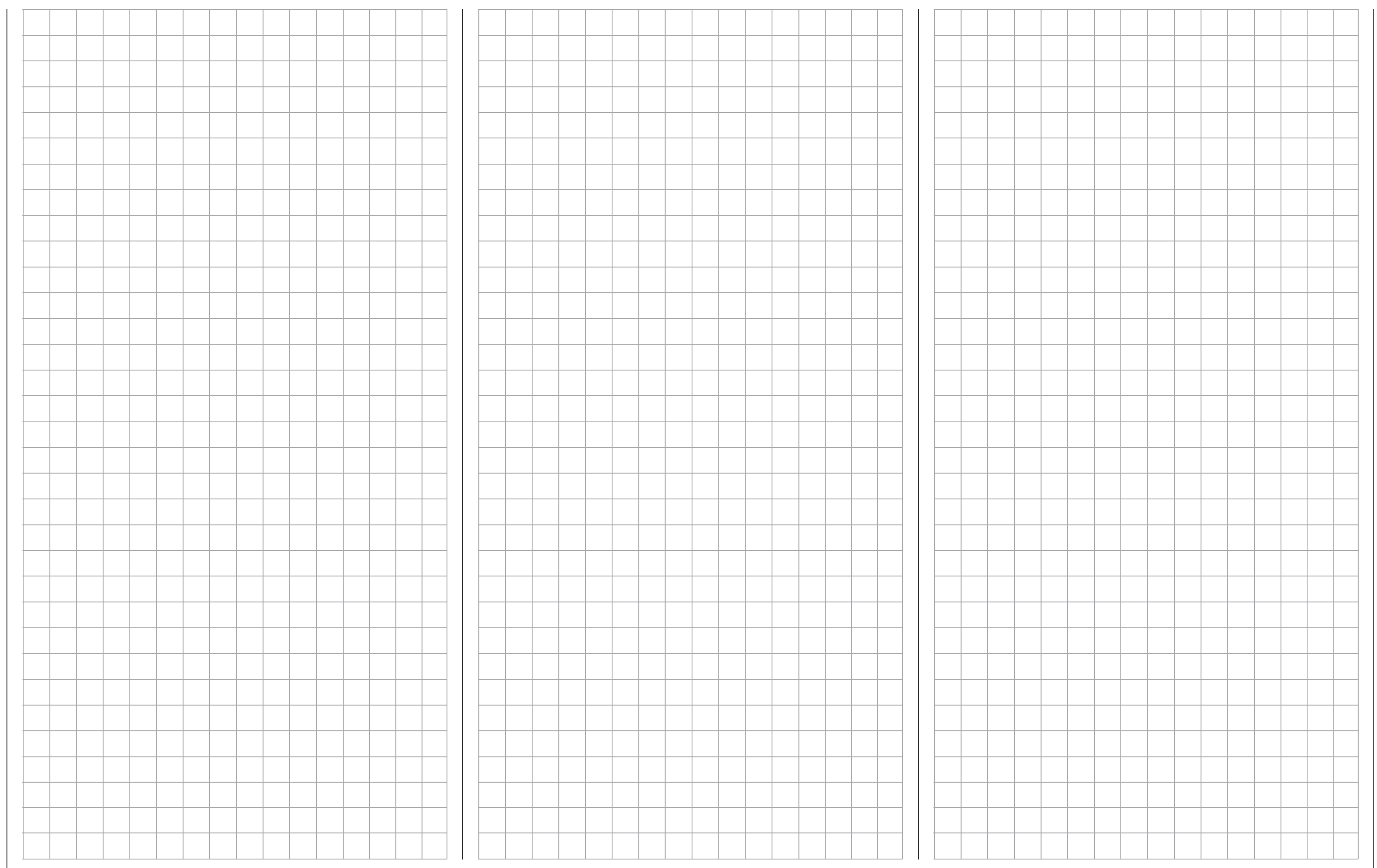
Zusätzlich zu der links unter „Flächenmodelle“ beschriebenen „Abschalttrimmung“ besitzt die K1-Trimmung in Verbindung mit der „Gaslimit-Funktion“ eine weitere Eigenschaft: Solange sich der Gaslimit-Schieber in der unteren Hälfte, d.h. im „Anlassbereich“ befindet, wirkt die K1-Trimmung als Leerlauftrimmung auf das Gasservo und die Anzeige der Leerlauftrimmung ist im Display sichtbar:



Im Gegensatz zum Flächenmodell wird diese Anzeige jedoch ausgeblendet, wenn sich der Gaslimit-Schieber in der „oberen“ Hälfte seines Weges befindet.

Hinweise für Helikopter:

- *Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt „Gaslimit“ auf der Seite 70.*
- *Die K1-Trimmung wirkt nur auf das Gasservo, nicht auf die Pitch-Servos.*
- *Beachten Sie, dass sich das Heli-Gasservo am Empfängerausgang 6 befinden muss (siehe Empfängerbelegung Seite 43)!*



Extern- und Geberschalterzuordnung
Prinzipielle Vorgehensweise

An vielen Stellen im Programm besteht die Möglichkeit, eine Funktion über einen Extern- oder Geberschalter (siehe rechte Seite) zu betätigen oder zwischen Einstellungen umzuschalten, wie bei der DUAL RATE/EXPO-Funktion, Flugphasenprogrammierungen, Mischern usw.. Dabei ist eine Mehrfachzuordnung möglich.

Da die Schalterzuordnung in allen betreffenden Menüs in gleicher Weise vonstatten geht, soll an dieser Stelle die grundsätzliche Programmierung erläutert werden, sodass sich der Anwender beim Lesen der detaillierten Menü-Beschreibungen auf die speziellen Inhalte konzentrieren kann.

An den Programmstellen, an denen ein Schalter zugewiesen werden kann, erscheint in der unteren Displayzeile ein Schaltersymbol:



Wechseln Sie mittels Drehgeber zu diesem Feld. Das Schaltersymbol-Feld wird nun invers dargestellt:



So weisen Sie einen Schalter zu:

1. Kurzdruck auf Drehgeber:



2. Im Display erscheint folgendes Feld:

Gewünschten Schalter
in die EIN-Position

Vollkommen unabhängig davon, in welcher Steckplatznummer 0 … 7 der Schalter nun eingesteckt ist, wird jetzt lediglich der betreffende *Externschalter* in die „EIN"-Position umgelegt oder der K1- sowie bei Helikoptermodellen auch der Gaslimitschieber bzw. bei Auto- und Schiffsmodellen auch der K3-Knüppel von der gewünschten Schalter-„AUS"-Position in Richtung „EIN" bewegt. (Die diesen Steuerorganen zugewiesenen so genannten Geberschalter übernehmen hierbei softwareseitig die Aufgabe eines EIN/AUS-Schalters, siehe rechte Seite.) Damit ist die Zuordnung abgeschlossen.

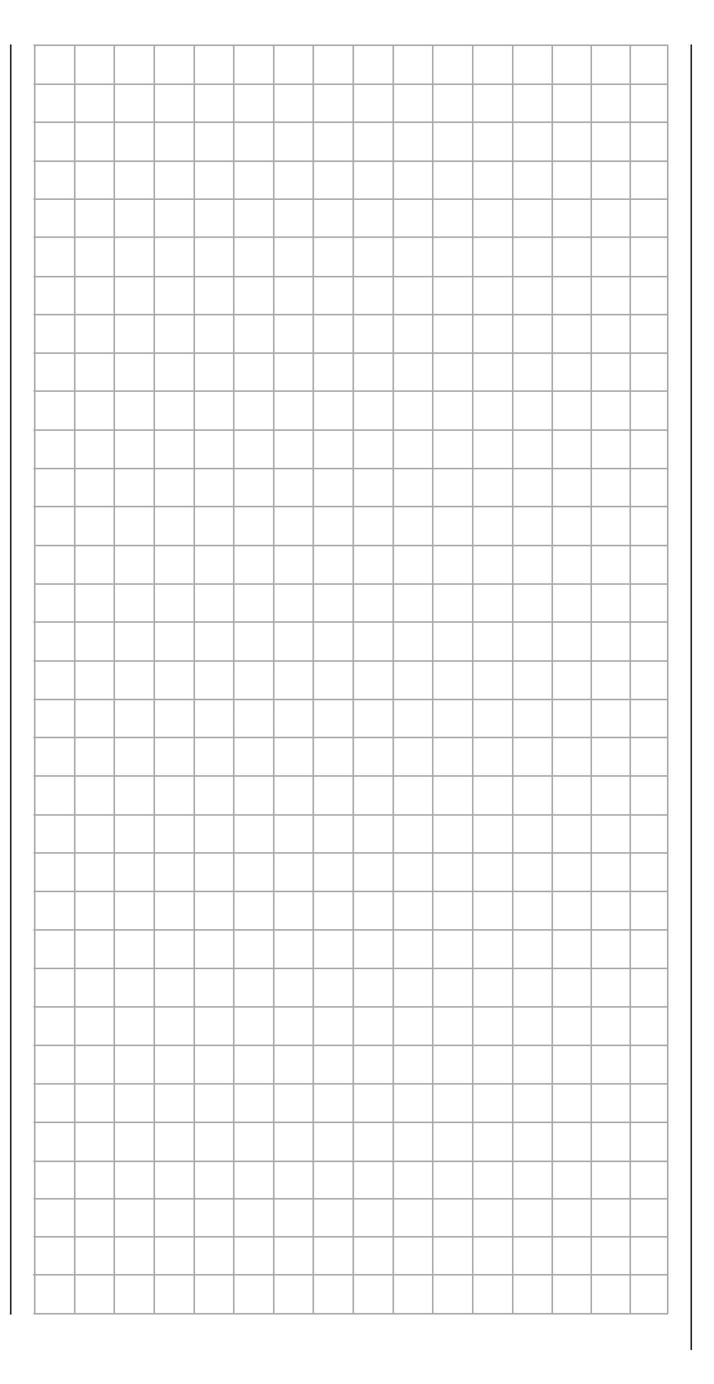
<u>*Hinweis:*</u>
Bevor Sie das Schaltersymbol durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber aktivieren und dadurch zum Eingabefeld wechseln, sollte sich der ausgewählte Externschalter bzw. K1- oder (bei Auto- und Schiffsmodellen auch) der K3-Knüppel bzw. der Gaslimitschieber bei Helimodellen in der gewünschten ***„AUS"****-Position befinden, da die Schalterposition, in die der Schalter bzw. Geber anschließend gebracht wird, vom Sender als „EIN"-Position verstanden wird.*

Schaltrichtung ändern:

Sollte die Betätigung trotzdem einmal in die verkehrte Richtung erfolgt sein, so bringen Sie den Schalter oder Knüppel in die gewünschte AUS-Position, wählen das Schaltersymbol erneut aus und ordnen den Schalter noch einmal und nun mit der richtigen Schaltrichtung zu.

Schalter löschen:

Nach dem Aktivieren des Schaltersymbols, wie unter Punkt 2 beschrieben, die **CLEAR**-Taste drücken.





Geberschalter

Schaltvorgänge automatisieren

Bei bestimmten Funktionen kann es durchaus praktisch sein, diese nicht mit einem der normalen Externschalter auszulösen, sondern automatisch durch den K1-Steuerknüppel.

Anwendungsbeispiele:

- *Zu- oder Abschaltung einer bordeigenen Glühkerzenheizung in Abhängigkeit von der Vergaserstellung bzw. Motordrehzahl. Der Schalter für die Glühkerzenheizung wird dabei senderseitig über einen Mischer angesteuert.*
- *Ein- und Ausschalten einer Stoppuhr zur Messung der reinen Laufzeit von Elektromotoren.*
- *Automatisches Abschalten des Mischers „Querr. 2 → 4 Seite“ beim Ausfahren der Bremsklappen, um z.B. bei Landungen am Hang die Querlage des Modells der Bodenkontur anzupassen, ohne dass durch das ansonsten mitlaufende Seitenruder auch noch zusätzlich die Flugrichtung beeinflusst wird.*
- *Ausfahren der Landeklappen samt Nachtrimmen des Höhenruders beim Landeanflug ausführen, sobald der Gassteuerknüppel über den Schaltpunkt hinaus bewegt wird.*

Im Programm des Senders mc-19iFS für Flächenflugzeuge stehen für diese Zwecke zwei so genannte Geberschalter auf dem K1-Steuerknüppel zur Verfügung: ein „G1“ bei ca. -80% und ein „G2“ bei ca. +80% des Geberweges. Beide Geberschalter können in die freie Schalterprogrammierbarkeit mit einbezogen, d.h. anstelle eines Externschalters einer Funktion zugeordnet werden.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, alternativ zu einem Externschalter auch einen der Geberschalter G1 oder G2 zuzuweisen, indem Sie den K1-Steuerknüppel von der gewünschten Schalter-„AUS“-Position in Richtung „ein“ bewegen.



Geberschalter

Schaltvorgänge automatisieren

Bei bestimmten Funktionen kann es durchaus praktisch sein, diese nicht mit einem der normalen Externschalter auszulösen, sondern automatisch durch den K1-Steuerknüppel oder dem Gaslimitschieber.

Anwendungsbeispiele:

- *Zu- oder Abschaltung einer bordeigenen Glühkerzenheizung in Abhängigkeit von der Vergaserstellung bzw. Motordrehzahl. Der Schalter für die Glühkerzenheizung wird dabei senderseitig über einen Mischer angesteuert.*
- *Ein- und Ausschalten einer Stoppuhr zur Messung der reinen Laufzeit von Elektromotoren.*
- *usw.*

Im Programm des Senders mc-19iFS für Hubschrauber stehen für diese Zwecke drei so genannte Geberschalter zur Verfügung: Analog zum Flächenmodell ein „G1“ bei ca. -80% und ein „G2“ bei ca. +80% des Geberweges des K1-Steuerknüppels, sowie ein „G3“ bei etwa 20% „Gasfreigabe“ des Gaslimitschiebers.

Diese drei Geberschalter können wahlfrei in die freie Schalterprogrammierbarkeit mit einbezogen, d.h. anstelle eines Externschalters einer Funktion zugeordnet werden.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, alternativ zu einem Externschalter auch einen der Geberschalter G1 … G3 zuzuweisen, indem Sie den K1-Steuerknüppel bzw. den Gaslimitschieber von der gewünschten Schalter-„AUS“-Position in Richtung „ein“ bewegen.

Geberschalter



Schaltvorgänge automatisieren

Bei bestimmten Funktionen kann es durchaus praktisch sein, diese nicht mit einem der normalen Externschalter auszulösen, sondern automatisch durch den K1- oder K3-Steuerknüppel.

Anwendungsbeispiele:

- *Zu- oder Abschaltung einer bordeigenen Glühkerzenheizung in Abhängigkeit von der Vergaserstellung bzw. Motordrehzahl. Der Schalter für die Glühkerzenheizung wird dabei senderseitig über einen Mischer angesteuert.*
- *Ein- und Ausschalten einer Stoppuhr zur Messung der reinen Laufzeit von Elektromotoren.*
- *usw.*

Im Programm des Senders mc-19iFS für Auto- bzw. Schiffsmodelle stehen für diese Zwecke insgesamt 6 so genannte Geberschalter auf dem K1- und K3-Steuerknüppel zur Verfügung: ein „G1“ bzw. „G3“, welche bei ca. -80%, und ein „G2“ bzw. „G4“, welche bei ca. +80% des Geberweges umschalten sowie ein „G5“ bzw. „G6“, welche beidseits der Mittelstellung dann „EIN“ sind, wenn der betreffende Steuerknüppel um jeweils mehr als ca. 10% aus der Mittelstellung bewegt wurde.

Alle diese Geberschalter können wahlfrei in die freie Schalterprogrammierbarkeit mit einbezogen, d.h. anstelle eines Externschalters einer Funktion zugeordnet werden.

An den Programmstellen, an denen Schalter zugewiesen werden können, haben Sie also die Möglichkeit, alternativ zu einem Externschalter auch einen der Geberschalter G1 … G6 zuzuweisen, indem Sie den linken bzw. rechten Steuerknüppel von der gewünschten Schalter-„AUS“-Position in Richtung „EIN“ bewegen.

Flächenmodelle

Bis zu zwei Querruder- und zwei Wölbklappenservos bei Normal- und V-Leitwerksmodellen sowie Nurflügel/Delta-Modelle mit zwei Quer-/Höhenruder- und bis zu zwei Wölbklappenservos werden komfortabel unterstützt. Der größte Teil der Motor- und Segelflugmodelle wird jedoch zum Leitwerkstyp „normal" gehören und mit jeweils einem Servo für Höhen-, Seiten- und Motordrossel oder elektronischem Fahrtregler (bzw. Bremsklappen beim Segelflugmodell) sowie zwei Querruderservos ausgestattet sein. Darüber hinaus gestattet der Leitwerkstyp „HR Sv 3+8" den Anschluss von zwei getrennten Höhenruderservos an den Kanälen 3 und 8.

Bei Betätigung der Querruder und fallweise der Wölbklappen mit jeweils zwei getrennten Servos können die Querruderausschläge beider Klappenpaare im Menü **»Flächenmischer«** differenziert, ein Ruderausschlag nach unten also unabhängig vom Ausschlag nach oben eingestellt werden.

Schließlich kann die Stellung von Wölbklappen z.B. auch über den Geber an der Buchse „CH6" auf der Senderplatine angesteuert werden. Alternativ steht für die Wölbklappen, Quer- und Höhenruder auch eine phasenabhängige Trimmung im Menü **»Phasentrimmung«** zur Verfügung.

Wenn das Modell ein V-Leitwerk anstelle des normalen Leitwerks besitzt, ist im Menü »**Grundeinstellung Modell**« der Typ „V-Leitwerk" auszuwählen, der die Steuerfunktionen Höhen- und Seitenruder so miteinander verknüpft, dass jede der beiden Leitwerksklappen – durch je ein separates Servo angesteuert – sowohl die Höhen- als auch Seitenruderfunktion übernimmt.

Bei Delta- und Nurflügelmodellen wird die Quer- und Höhenruderfunktion über je eine gemeinsame Ruderklappe an der Hinterkante der rechten und linken Tragfläche ausgeführt. Das Programm enthält die entsprechenden Mischfunktionen der beiden Servos.

Bis zu 3 Flugphasen können in jedem der 20 Modellspeicherplätze programmiert werden.

Die digitale Trimmung wird flugphasenspezifisch bis auf die K1-Trimmung abgespeichert. Die K1-Trimmung erlaubt simples Wiederfinden einer Leerlaufvergasereinstellung.

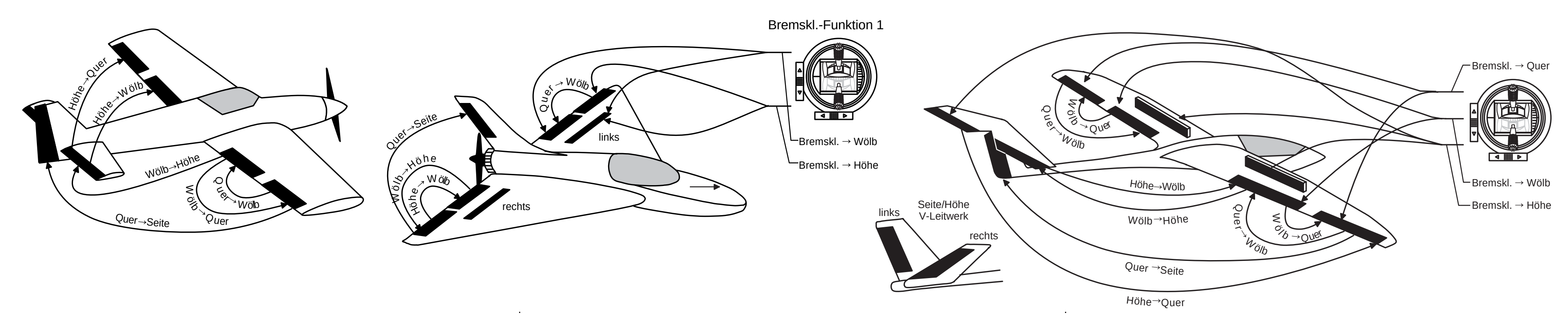
Zwei Uhren stehen für den Flugbetrieb ständig zur Verfügung. Ebenso wird die seit dem letzten Ladevorgang verstrichene Senderbetriebszeit angezeigt.

Die an CH5 … 10 angeschlossenen Geber können im Menü **»Gebereinstellung«** beliebig den Eingängen 5 … 12 zugeordnet werden.

„Dual Rate" und „Exponential" für Quer-, Seiten- und Höhenruder sind getrennt programmier- und zwischen jeweils zwei Varianten umschaltbar.

Neben 3 freien Mischern stehen – abhängig von der im Menü »**Grundeinstellung Modell**« eingegebenen Anzahl Flächenservos – im Menü **»Flächenmischer«** bis zu 12 weitere, fest definierte Misch- und Koppelfunktionen zur Verfügung:

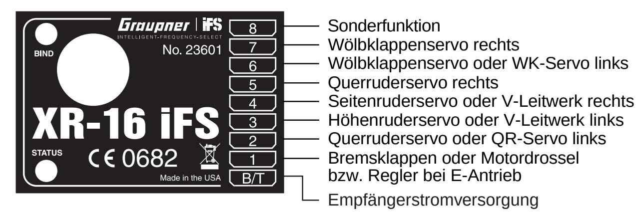
1. Querruderdifferenzierung (schaltbar)
2. Wölbklappendifferenzierung (schaltbar)
3. Querruder 2 → 4 Seitenruder (schaltbar)
4. Querruder 2 → 7 Wölbklappe (schaltbar)
5. Bremse 1 → 3 Höhenruder (schaltbar)
6. Bremse 1 → 6 Wölbklappe (schaltbar)
7. Bremse 1 → 5 Querruder (schaltbar)
8. Höhenruder 3 → 6 Wölbklappe (schaltbar)
9. Höhenruder 3 → 5 Querruder (schaltbar)
10. Wölbklappe 6 → 3 Höhenruder (schaltbar)
11. Wölbklappe 6 → 5 Querruder (schaltbar)
12. Differenzierungsreduktion



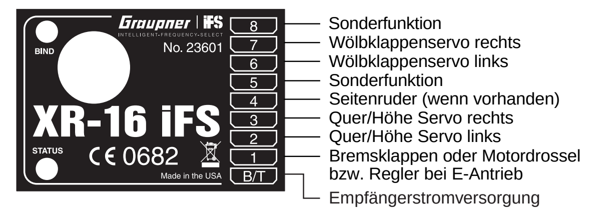
Empfängerbelegung

Die Servos MÜSSEN wie folgt an die Ausgänge des Empfängers angeschlossen werden:

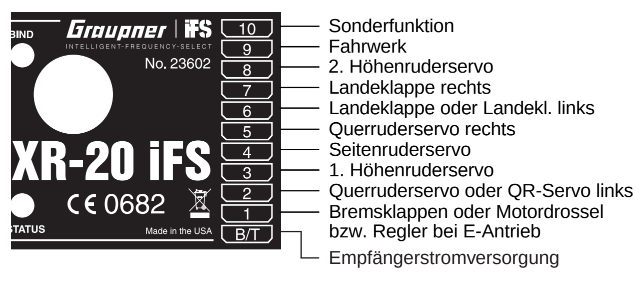
Modelle mit Leitwerkstyp „normal“ oder „V-Leitwerk“:



Modelle mit Leitwerkstyp „Delta/Nurflügel“:



Modelle mit Leitwerkstyp „2HR Sv 3 + 8“:



Installationshinweise

Die Servos müssen in der hier abgebildeten Reihenfolge am Empfänger angeschlossen sein.

Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt. Insbesondere gilt:

- Bei Verwendung von nur 1 Querruderservo bleibt der Empfängerausgang 5 für das rechte Querruder frei bzw. kann – sofern im Menü **»Grundeinstellung Modell«** „1 QR“ gewählt wurde – ggf. anderweitig belegt werden.
- Bei Verwendung von nur 1 Wölbklappenservo bleibt der Empfängerausgang 7 für die rechte Wölbklappe *zwingend* frei, sofern im Menü **»Grundeinstellung Modell«** „ … 2WK“ gewählt wurde.

<u>Hinweis:</u>
*Soll ein Modell anstelle eines Fremdsenders, welcher mit einem Graupner|iFS-HF-Modul nachgerüstet worden ist, mit einem GRAUPNER-Sender betrieben werden, z.B. mit der mc-19iFS im Lehrer-/Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach den Angaben links erforderlich werden. Die ggf. nötige Anpassung kann alternativ jedoch auch im Untermenü „Empfängerausgang“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« vorgenommen werden, siehe Seite 60. Die möglicherweise ebenfalls nötige Anpassung von Servowegen bzw. -drehrichtungen erfolgt jedoch in beiden Fällen im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 66.*

Bedingt durch den unterschiedlichen Einbau der Servos und Ruderanlenkungen kann anfangs die Servolaufrichtung bestimmter Servo verkehrt sein. Nachfolgende Tabelle gibt Hinweise zur Abhilfe.

Modell Typ	Servo mit falscher Drehrichtung	Abhilfe
V-Leitwerk	Seiten- *und* Höhenruder verkehrt	Drehrichtung von Servo 3 + 4 im Menü **»Servoeinstellung«** umkehren
	Seitenruder richtig, Höhenruder verkehrt	Servo 3 + 4 am Empfänger vertauschen
	Höhenruder richtig, Seitenruder verkehrt	Servo 3 + 4 am Empfänger vertauschen UND Drehrichtung im Menü **»Servoeinstellung«** umkehren
Delta, Nurflügel	Höhen- *und* Querruder verkehrt	Drehrichtung von Servo 2 + 3 im Menü **»Servoeinstellung«** umkehren
	Höhenruder richtig, Querruder verkehrt	Servo 2 + 3 am Empfänger vertauschen UND Drehrichtung im Menü **»Servoeinstellung«** umkehren
	Querruder richtig, Höhenruder verkehrt	Servo 2 + 3 am Empfänger vertauschen

Alle für ein Flächenmodell relevanten Menüs sind bei den „Programmbeschreibungen“ mit dem Symbol eines Flächenflugzeuges …



… gekennzeichnet, sodass Sie sich bei einer Flächenmodellprogrammierung nur mit diesen Menüs befassen müssen.

Hubschraubermodelle

Die Weiterentwicklung der Modellhubschrauber und deren Komponenten wie Kreisel, Drehzahlregler, Rotorblätter usw. ermöglichen heute, einen Hubschrauber sogar im 3D-Kunstflug zu beherrschen. Für den Anfänger dagegen genügen wenige Einstellungen, um mit dem Schwebeflugtraining beginnen und dann nach und nach die Optionen der mc-19iFS einsetzen zu können.

Mit dem Programm der mc-19iFS können alle gängigen Helikopter mit 1 … 4 Servos für die Pitchsteuerung betrieben werden. Völlig unabhängig davon, ob diese von einem Vergaser- oder Elektromotor angetrieben werden.

Innerhalb eines Modellspeichers stehen 2 Flugphasen plus Autorotation zur Verfügung.

Drei Uhren sind ständig in der Grundanzeige sichtbar.

Die digitale Trimmung wird flugphasenspezifisch in den Speicher übernommen. Auf Tastendruck lässt sich die Leerlaufvergaserposition der K1-Trimmung wiederfinden.

„Dual Rate“ und „Exponential“ für Roll, Nick und Heckrotor sind kombinier- und in jeweils zwei Varianten programmierbar.

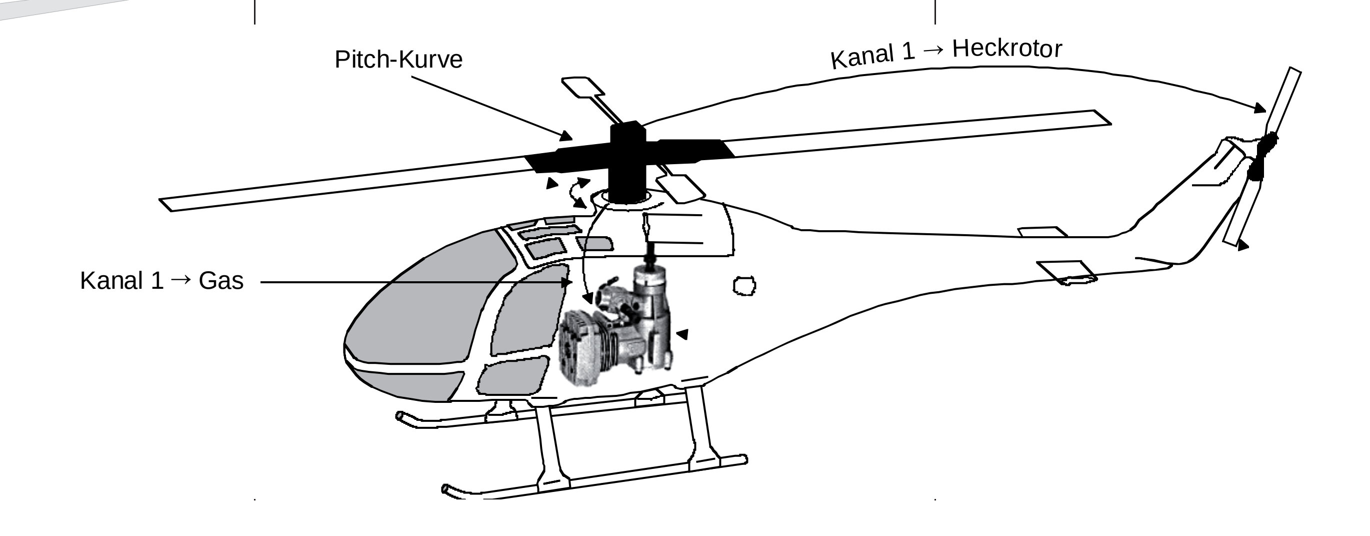
Die an CH5 … 10 angeschlossenen Geber können im Menü **»Gebereinstellung«** beinahe beliebig den Eingängen 5 … 12 zugeordnet werden.

Für Pitch, Gas und Heckrotormischer stehen im Menü **»Helimischer«** flugphasenabhängig 5-Punkt-Kurven für nichtlineare Kennlinien bereit. Die Funktionen Rollen und Nicken dagegen werden in einem speziellen Taumelscheibenmischer gemischt.

Neben 3 frei beleg- und auch zu- oder abschaltbaren Linearmischern stehen im Menü **»Helimischer«** folgende vorprogrammierte Mischer zur Verfügung:

1. Pitch (mit 5-Punkt-Kurve)
2. Kanal 1 → Gas (mit 5-Punkt-Kurve)
3. Kanal 1 → Heckrotor (mit 5-Punkt-Kurve)

Die Funktion Gaslimit (Eingang 12 im Menü **»Gebereinstellung«**) ermöglicht ein Starten des Motors in jeder Flugphase. Standardmäßig ist der an CH6 auf der Senderplatine angeschlossene Schieberegler dem Eingang 12 zugeordnet. Dieser Schieberegler steuert aber *nicht direkt* das Gasservo, sondern dessen jeweilige Stellung gibt lediglich die maximal erreichbare Gasservoposition vor. Dadurch kann der Motor im Leerlaufbereich allein durch den Trimmhebel das Gas-/Pitchknüppels gesteuert werden. Erst wenn der Schieberegler in Richtung Vollgas verschoben wird, werden die eingestellten Gaskurven wirksam. Weitere Erläuterungen siehe Seite 70.

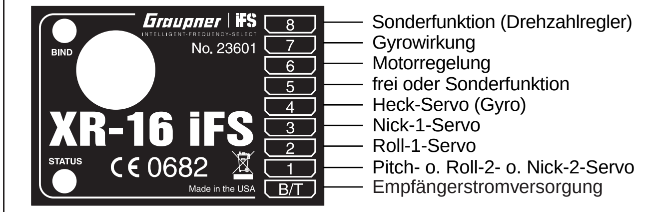


Empfängerbelegung

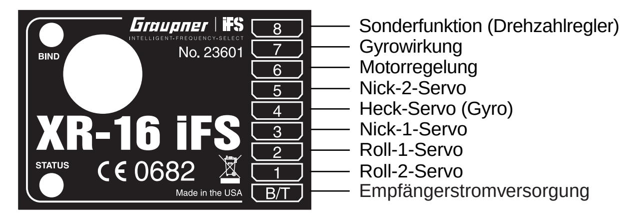
Wichtiger Hinweis für Umsteiger von älteren GRAUPNER-Anlagen:
Gegenüber der früheren Empfängerbelegung befindet sich nun das erste Pitch-Servo an Empfängerausgang 1 und das Gas-Servo an Empfängerausgang 6.

Die Servos MÜSSEN wie folgt an die Ausgänge des Empfängers angeschlossen werden.

Hubschrauber mit 1 bis 3 Pitch-Servos:



Hubschrauber mit 4 Pitch-Servos:



Nicht benötigte Ausgänge werden einfach nicht belegt.

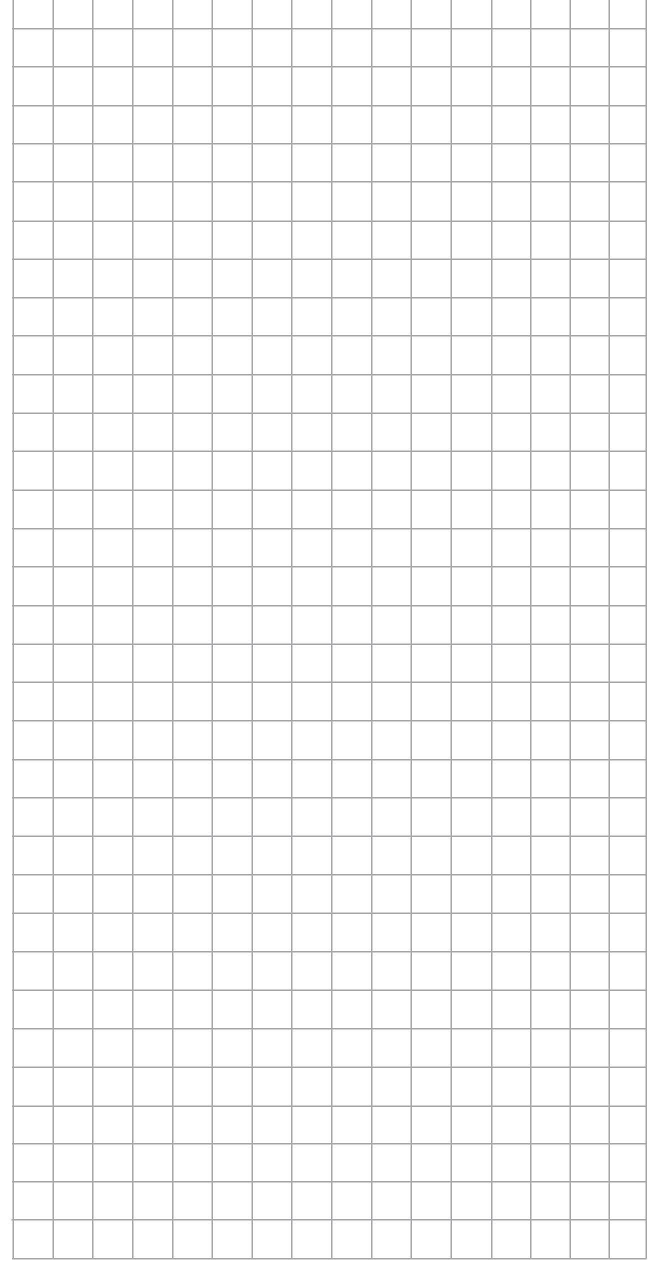
Genauere Einzelheiten zum jeweiligen Taumelscheibentyp finden Sie auf Seite 53 im Menü **»Grundeinstellung Modell«**.

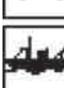
Hinweis:
*Soll ein Modell, anstelle eines Fremdsenders, welcher mit einem Graupner|iFS-HF-Modul nachgerüstet worden ist, mit einem GRAUPNER-Sender betrieben werden, z.B. mit der mc-19iFS im Lehrer-/Schüler-Betrieb, kann das Umstecken von Servos nach obigen Angaben erforderlich werden. Die ggf. nötige Anpassung kann alternativ jedoch auch im Untermenü „Empfängerausgang“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« vorgenommen werden, siehe Seite 60. Die möglicherweise ebenfalls nötige Anpassung von Servowegen bzw. -drehrichtungen erfolgt jedoch in beiden Fällen im Menü »**Servoeinstellung**«, Seite 66.*

Alle für ein Hubschraubermodell relevanten Menüs sind im Abschnitt „Programmbeschreibung“ mit einem Heli-Symbol gekennzeichnet …



… sodass Sie sich bei einer Hubschrauberprogrammierung nur mit diesen Menüs befassen müssen.





Schiffsmodelle/Automodelle

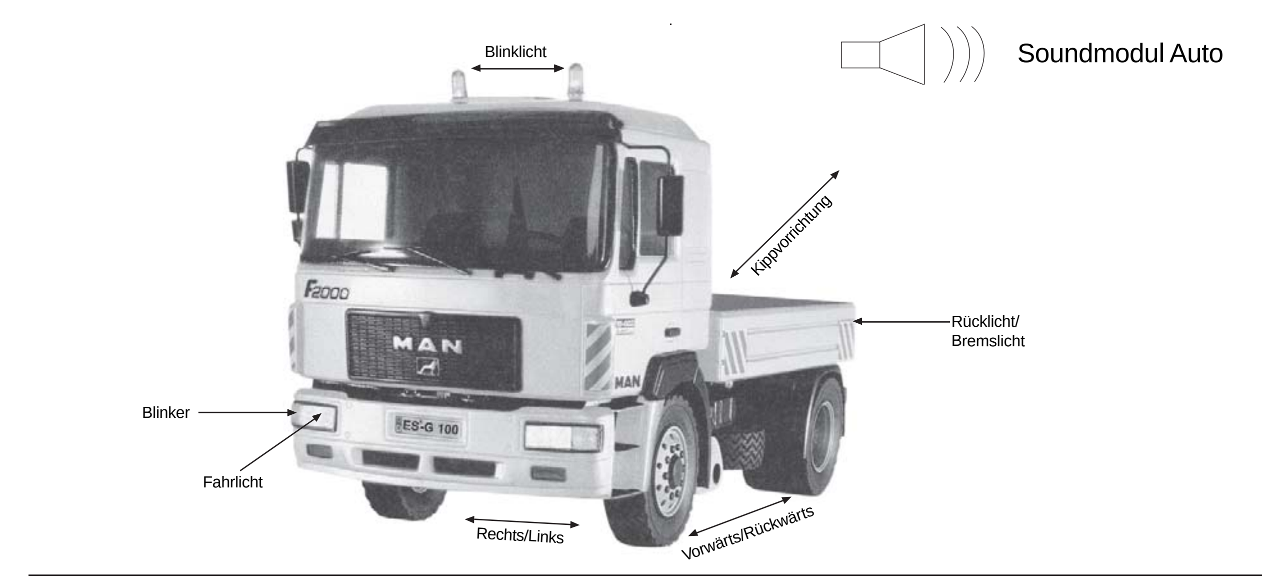
Um den gestiegenen Anforderungen der Multifunktionsmodelle unter den Schiffs- und Automodellen gerecht zu werden, wurden spezielle Einstellungen für diese Modelltypen in das Programm der mc-19iFS aufgenommen.

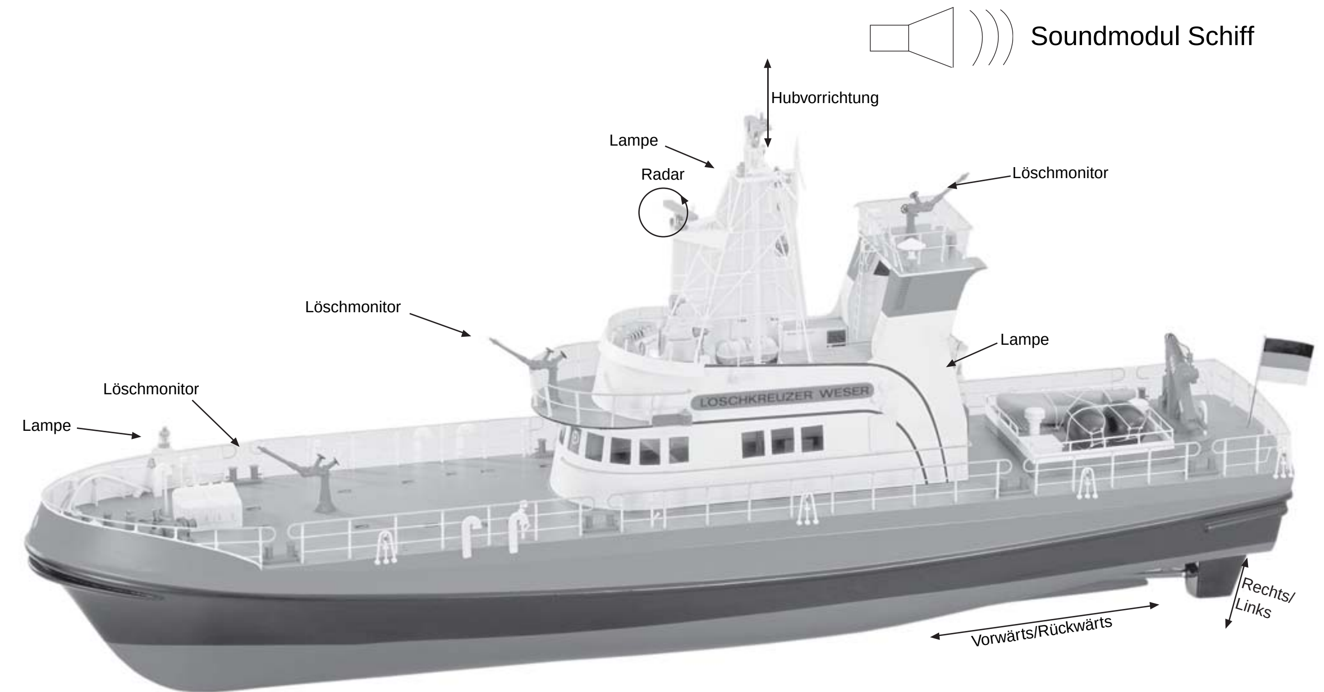
Standardmäßig sind nur die Empfängerausgänge 1 … 4 mit den 4 Funktionen der beiden Steuerknüppel vorbelegt. Dank der Flexibilität des Senders kann aber sowohl diese Grundbelegung wie auch die weitere Belegung der Empfängerausgänge mit Bedienelementen den jeweiligen Wünschen des Modellbauers frei und somit optimal angepasst werden.

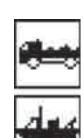
Wird der Empfänger XR-24iFS mit nur einem daran angeschlossenen NAUTIC-Expert-Modul, Best.-Nr. **4159** verwendet, kann der Modellbauer, zusammen mit dem serienmäßig im Sender vorhandenen (Software-) NAUTIC-Modul (Kanalvervielfältiger für Sonderfunktionen, siehe rechte Seite) bis zu 16 Schaltkanäle und 11 Proportionalfunktionen betätigen. Bei Verwendung zusätzlicher NAUTIC-Expert-Module (Best.-Nr. **4108**) sind mit dem XR-24iFS-Empfänger sogar bis zu 48 Schaltkanäle und 9 Proportionalfunktionen möglich.

Alle diese Optionen können selbstverständlich auch von den Erbauern bzw. Fahrern von Modell-LKWs und anderen Modell-Fahrzeugen für ihre Zwecke benützt werden. So wird der Sender mc-19iFS auch deren Anforderungen an eine multifunktionale Fernsteuerung mehr als gerecht.

In den beiden Bildern werden typische Funktionen solcher Modelle dargestellt. Im Programmierbeispiel wird dies exemplarisch für das Modell Löschkreuzer WESER durchgespielt (siehe ab Seite 128), ist aber auch für vergleichbare Modelle anwendbar.







Nautic-Kanal

Nautic-Modul (Kanalvervielfältiger für Sonderfunktionen)

Die mc-19iFS verfügt über einen in die Software integrierten Nautic-Kanal, der im Menü **»Grundeinstellung Modell«** (Seite 57) auf den gewünschten Steuerkanal (1 … 12) gelegt werden kann:

Modulation		PPM18
Uhren	0:00	
▸Nautic-Kanal		7
Empfängerausgang		=>
▼▲		SEL

Ist dem „Nautic-Kanal“ ein Kanal zugeordnet, so wird in der Multifunktionsliste zusätzlich das Menü »**Nautic-Modul**« eingeblendet:

Modellspeicher	Grundeinst. Mod
Servoeinstell.	Gebereinstell.
Dual Rate/Expo	Freie Mischer
Nautic-Modul	

Im Menü »**Nautic-Modul**« können dem ausgewählten Kanal (im Beispiel: „7“) bis zu 8 (Eingänge A … H) verschiedene Steuerfunktionen zugeordnet werden:

Es kann jeder verfügbare Externschalter, Geber an CH5 … CH10, Knüppel und Digitaltrimmhebel der Kreuzknüppel zugeordnet werden.

▸Eingang A	frei
Eingang B	frei
Eingang C	frei
Eingang D	frei
Eingang E	frei
Eingang F	frei
Eingang G	frei
Eingang H	frei
▼	SEL

Diese werden, wie auf Seite 38 detailliert beschrieben, durch Betätigung aktiviert und zugeordnet.

Eingang A	Geb. 1
Eingang B	Geb. 2
Eingang C	Geb. 10
▸Eingang D	1
▼▲	SEL

Empfängerseitig wird nun lediglich das optionale NAUTIC-Expert-Schaltmodul Best-Nr. **4159** benötigt, welches bis zu 16 Schaltfunktionen ausführen kann.

Hinweis:
*Die Steuerfunktion, die als Nautic-Kanal belegt wird, wie hier im Beispiel Steuerfunktion „7“, wird dann in den Menüs **»Servoeinstellung«** und **»Gebereinstellung«** ausgeblendet, da diese dann ausschließlich als Nautic-Kanal dient.*

	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▸Servo 5	=>	0%	100%	100%
Servo 6	=>	0%	100%	100%
Servo 8	=>	0%	100%	100%
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY

NAUTIC-Expert-Schaltmodul

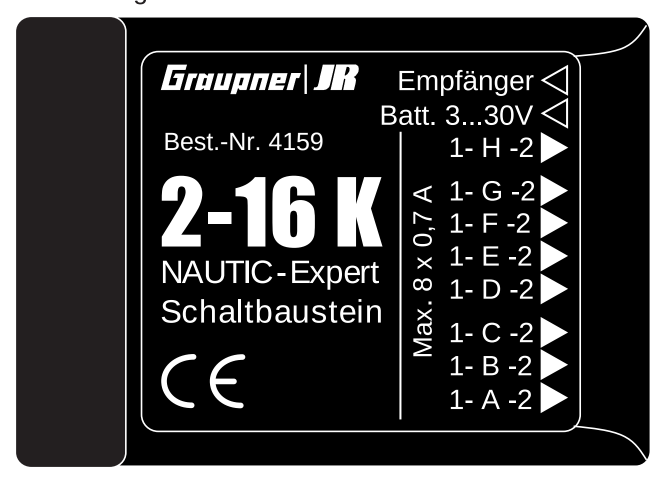
Abhängig von den Einstellungen im vorstehend beschriebenen (Software-)Nautic-Kanal, können von dem am korrespondierenden Empfängerausgang angeschlossenen Schaltbaustein bis zu 16 Schaltfunktionen angesteuert werden.

Je Anschlussbuchse sind zwei Schaltfunktionen über das 3-adrige Kabel Best.-Nr. **3941.6** möglich, wobei bis zu 8 Verbraucher, wie z.B. Glühlampen, LEDs etc., mit einer Stromaufnahme von maximal je 0,7 A direkt angeschlossen werden können.

Für Elektromotoren oder andere Verbraucher mit Strömen von mehr als 0,7 A stehen entsprechende NAUTIC-Schalt- oder -Umpolmodule zur Verfügung, siehe Anhang Seite 135.

Um eine vorwärts-stopp-rückwärts-Funktion zu erhalten, ist das Umpolmodul über das Synchronverteilerkabel Best.-Nr. **3936.32** mit dem Expert-Schaltbaustein zu verbinden, wobei ein Stecker des Umpolmoduls verpolt eingesteckt werden muss (Kanten dieses Steckers etwas abschleifen), siehe Anhang Seite 135.

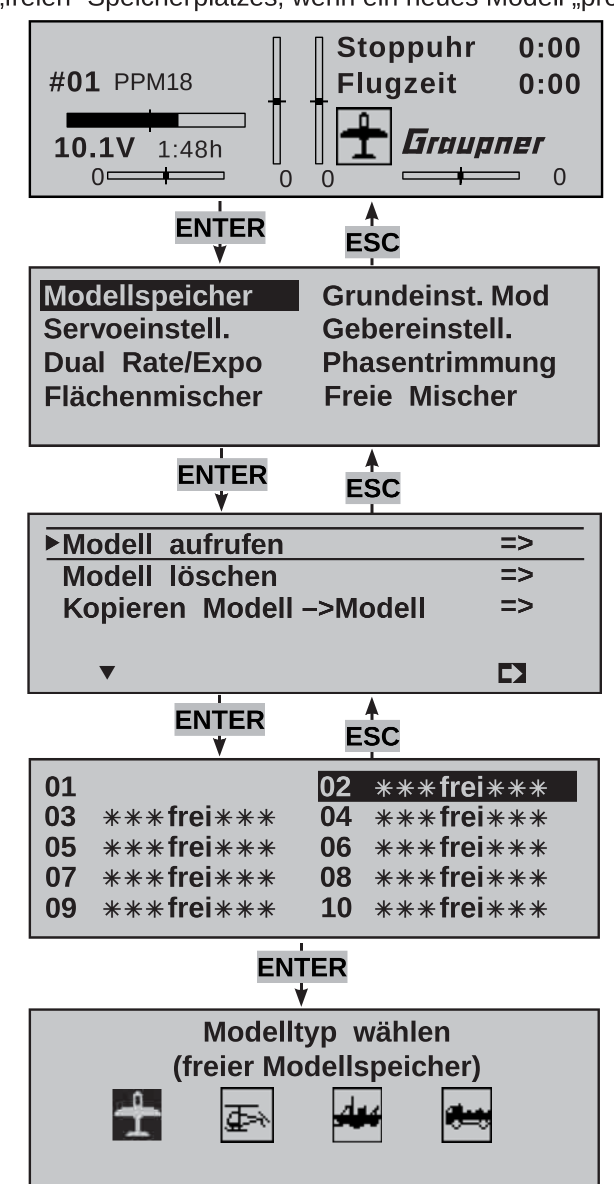
Für direkt angeschlossene Verbraucher und zum Schalten der Relais ist eine externe Stromversorgung erforderlich, z.B. *GRAUPNER*-Empfänger-Stromversorgung ausreichender Kapazität. Andere Akkus bis max. 30 V werden über das Anschlusskabel Best.-Nr. **3941.6** angeschlossen.



Das komplette NAUTIC-Zubehör mit Anschlusshinweisen finden Sie auf den Seiten 132 bis 136.

Programmbeschreibung im Detail
Neuen Speicherplatz reservieren

Wer sich bereits bis an diese Stelle im Handbuch vorgearbeitet hat, wird sicherlich schon die ersten Programmierungen erprobt haben. Dennoch soll nicht darauf verzichtet werden, jedes Menü detailliert zu beschreiben, um im Einzelfall exakte Bedienhinweise zu geben. In diesem Abschnitt beginnen wir zunächst mit der Belegung eines „freien“ Speicherplatzes, wenn ein neues Modell „programmiert“ werden soll:



Die ggf. nötige ***Sprachauswahl*** *treffen Sie wie auf Seite 21 beschrieben. Passen Sie in der Grundanzeige ggf. noch den* ***Bildschirmkontrast*** *mit gedrücktem Drehgeber an.*

Aus der Grundanzeige wird mit **ENTER** oder einem Kurzdruck auf den Drehgeber ins „Multifunktionsmenü“ gewechselt. Mit **ESC** gelangen Sie zur Grundanzeige zurück.

Ggf. mittels Drehgeber das Menü **»Modellspeicher«** aus der Liste anwählen. Drücken Sie anschließend **ENTER** oder den Drehgeber, um in das Menü **»Modellspeicher«** zu wechseln.

Im Lieferzustand des Senders ist der erste Modellspeicher standardmäßig mit dem Modelltyp „**Flächenmodell**“ initialisiert, die restlichen, mit „∗∗∗frei∗∗∗“ betitelten Speicherplätze sind noch unbelegt. Möchten Sie ein Flächenmodell einprogrammieren, dann können Sie das Menü »**Modellspeicher**« durch einen Druck auf die Taste **ESC** wieder verlassen und sofort mit dem Programmieren des Modells beginnen … oder aber einen der noch freien Speicherplätze anwählen und **ENTER** oder den Drehgeber drücken.

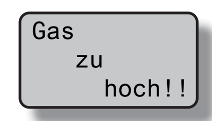
Sie werden in diesem Fall aufgefordert, den grundsätzlichen Modelltyp festzulegen – siehe Abbildung links unten. Wählen Sie über den Drehgeber den gewünschten Modelltyp an und drücken Sie den Drehgeber oder die **ENTER**-Taste. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige.

Möchten Sie mit einem anderen als dem vorinitialisierten Modelltyp „Flächenmodell“ beginnen, dann wählen Sie in jedem Fall einen der mit „∗∗∗frei∗∗∗“ betitelten Speicherplätze an und drücken dann kurz auf den Drehgeber oder die **ENTER**-Taste. Sie werden nun aufgefordert, den grundsätzlichen Modelltyp, also entweder „Flächenmodell“, „Hubschraubermodell“, „Automodell“ oder „Schiffsmodell“ festzulegen. Wählen Sie über den Drehgeber das entsprechende Symbol an und drücken dann wieder kurz den Drehgeber oder die **ENTER**-Taste. Damit wird der ausgewählte Modellspeicher mit dem ausgewählten Modelltyp initialisiert und Sie können nun in diesen Modellspeicher Ihr Modell einprogrammieren.

Ein Wechsel zu einem anderen Modelltyp ist jetzt nur noch möglich, wenn der betreffende Speicherplatz zuvor gelöscht wird (Menü »**Modell löschen«**, Seite 48).

Hinweis:
*Wurden bereits Modellspeicher im Sender belegt, dann erscheint an der entsprechenden Speicherplatzstelle anstelle von „∗∗∗frei∗∗∗“ der im Menü »**Grundeinstellung Modell**« (Seite 50/53/57) eingetragene Modellname oder – solange noch kein Name eingetragen wurde – ein leeres Feld.*

Achtung:
- *Solange Sie den Modelltyp nicht bestätigt haben, sind alle Senderfunktionen blockiert und die Übertragung zum Empfänger unterbrochen. Sollte vor Festlegung des Modelltyps der Sender ausgeschaltet werden, wechselt das Display beim Wiedereinschalten automatisch wieder zur Modelltypauswahl. Diese ist also in jedem Fall zu treffen!*
- *Sollte im Display die Warnanzeige*



erscheinen, dann bewegen Sie den Gassteuerknüppel in die Leerlaufstellung.

Grundsätzlich gibt es nun noch 4 verschiedene Mög-

lichkeiten, die vier Steuerfunktionen Quer-, Höhen-, Seitenruder und Gas bzw. Bremsklappen beim Flächenmodell sowie Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch beim Hubschraubermodell den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellfliegers ab. Die entsprechende Anpassung nehmen Sie im Menü »**Grundeinstellung Modell**« (Seite 50 bzw. 53) in der Zeile „Steueranordnung“ für das aktuell aktive Modell vor:

Modellname	**‹GRAUBELE›**
▶Steueranordnung	**1**
Modulation	**PPM18**
Motor an K1	**kein**
▼▲	SEL

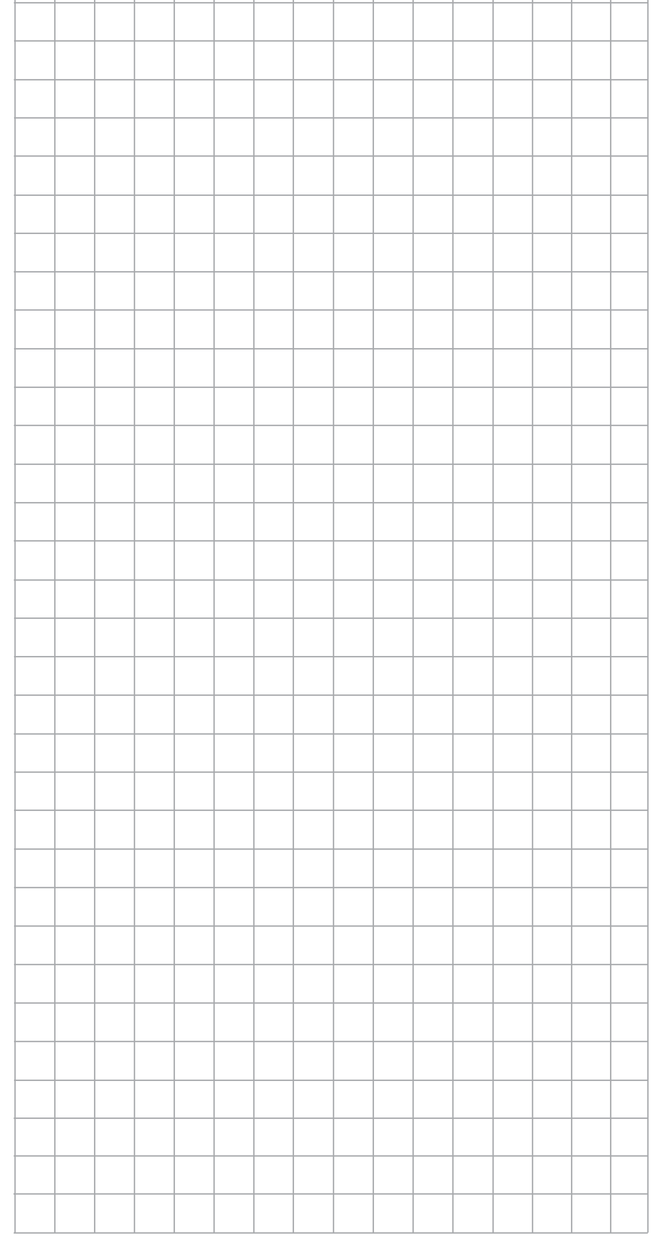
Sinngemäß verfahren Sie mit der darunterliegenden Zeile „Modulation“: In dieser stellen Sie die für den aktuell verwendeten Empfänger benötigte Modulation ein.

Des Weiteren sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass im Interesse größtmöglicher Flexibilität, aber auch, um unbeabsichtigter Fehlbedienung vorzubeugen, bei den Modelltypen „Fläche“, „Auto“ und „Schiff“ den Steuerkanälen 5 … 12 und beim Modelltyp „Heli“ den Steuerkanälen 5 … 11 standardmäßig keine Geber zugewiesen sind.

Dies bedeutet, dass **im Lieferzustand der Anlage sich nur die an den Empfängerausgängen 1 … 4 angeschlossenen Servos über die beiden Steuerknüppel bewegen lassen, an den Steckplätzen 5 … max. 12 angeschlossene Servos dagegen stetig in ihrer Mittelstellung verharren.** Bei einem neu initialisierten Hubschraubermodell bewegt sich darüber hinaus noch das Servo 6 und ggf. Servo 12. Bei allen vier Modelltypen ändert sich dieser Zustand erst, nachdem Sie entsprechende Einstellungen vorgenommen haben.

Eine Beschreibung der grundlegenden Schritte zur Programmierung eines Flächenmodells finden Sie im Abschnitt Programmierbeispiele ab Seite 102 und für Hubschraubermodelle ab Seite 122. Ein Programmierbeispiel für Auto- oder Schiffsmodelle finden Sie auf den Seiten 128 bis 130. Auf den daran anschließenden Seiten finden Sie dann noch detaillierte Informationen zu NAUTIC-Modulen.

Die nachfolgenden Menübeschreibungen dagegen erfolgen in der Reihenfolge, in der die einzelnen Menüs in der Multifunktionsliste aufgeführt sind.





Modellspeicher

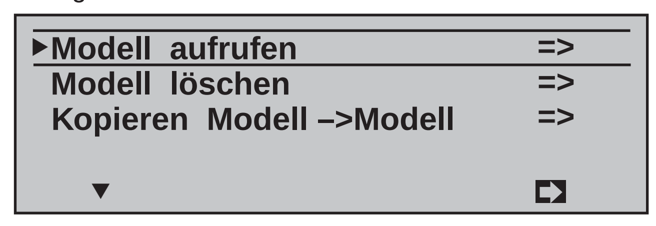


Modell aufrufen, Modell löschen, Kopieren Modell → Modell

Modell aufrufen

Bis zu 20 komplette Modelleinstellungen lassen sich einschließlich der digitalen Trimmwerte der vier Trimmhebel abspeichern. Die Trimmung wird automatisch abgespeichert, sodass nach einem Modellwechsel die einmal vorgenommene Trimmung für das betreffende Modell nicht verloren geht. Ein im Menü **»Grundeinstellung Modell«**, Seite 50/53/57 eingetragener Modellname erscheint hinter der Modellnummer, siehe untere Abbildung.

Wählen Sie mit dem Drehgeber das Untermenü **»Modell aufrufen«** an und drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber:



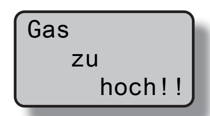
Wählen Sie nun mit dem Drehgeber das gewünschte Modell in der Liste an …

```
01 GRAUBELE        02 Seabex One
03 Starlet 50      04 Mustang
05 Magirus         06 ∗∗∗frei∗∗∗
07 ∗∗∗frei∗∗∗      08 ∗∗∗frei∗∗∗
09 ∗∗∗frei∗∗∗      10 ∗∗∗frei∗∗∗
```

… und bestätigen Sie diese Wahl durch Drücken des Drehgebers oder über die Taste **ENTER**. Mit **ESC** gelangen Sie dagegen ohne einen Modellwechsel wieder zur vorherigen Menüseite zurück.

Hinweise:

- *Falls bei einem Modellwechsel die Warnanzeige*



erscheint, befindet sich der Gassteuerknüppel (K1) zu weit in Richtung Vollgasstellung.

- *Bei zu niedriger Batteriespannung ist ein Modellwechsel aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Im Display erscheint eine entsprechende Meldung:*

```
zur Zeit nicht möglich
Batteriespannung zu gering
```

Modell löschen

Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber das Untermenü **»Modell löschen«** an und drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber:

```
 Modell aufrufen            =>
▸Modell löschen             =>
 Kopieren Modell –>Modell   =>
```

Zu löschendes Modell mit Drehgeber auswählen …

```
Zu löschendes Modell:
01 GRAUBELE        02 Seabex One
03 Starlet 50      04 Mustang
05 Magirus
```

… worauf nach dem Drücken des Drehgebers die Sicherheitsabfrage …



… erscheint. Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur vorherigen Bildschirmseite zurück.

Wählen Sie dagegen über den Drehgeber **JA** und bestätigen diese Wahl mit **ENTER** oder durch Drücken des Drehgebers, wird der ausgewählte Modellspeicher gelöscht.

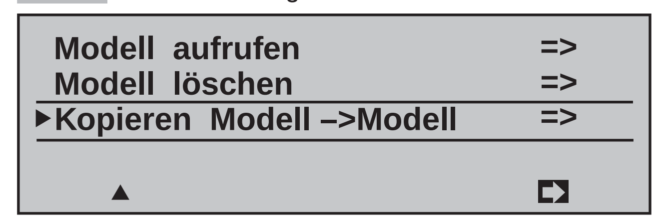
Achtung:
Dieser Löschvorgang ist unwiderruflich. Alle Modellspeicherdaten werden dabei komplett gelöscht.

Hinweis:
Soll der in der Grundanzeige gerade aktive Modellspeicher gelöscht werden, muss unmittelbar anschließend an den Löschvorgang ein Modelltyp „Fläche“, „Heli“, „Schiff“ oder „Auto“ definiert werden. Dieser Wahl können Sie auch nicht durch Ausschalten des Senders entgehen. Allenfalls hinterher den unerwünscht belegten Modellspeicher von einem anderen Speicherplatz aus wieder löschen.

Wird dagegen einer der 19 anderen Speicherplätze gelöscht, so erscheint anschließend in der Modellauswahl „∗∗∗frei∗∗∗“.

Kopieren Modell → Modell

Wählen Sie mit dem Drehgeber das Untermenü **»Kopieren Modell → Modell«** an und drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber:



Zu kopierendes Modell mit Drehgeber auswählen, …

Kopieren von Modell:
01 GRAUBELE 02 Seabex One
03 Starlet 50 04 Mustang
05 Magirus

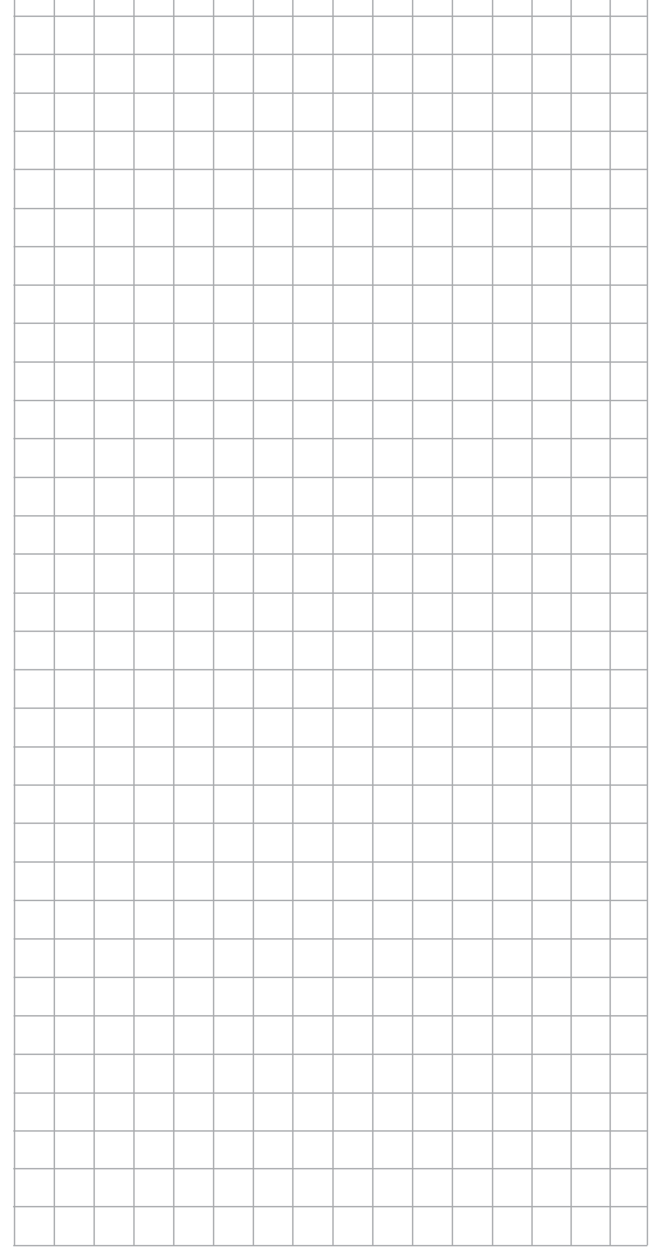
… worauf nach Drücken des Drehgebers im Fenster „Kopieren nach Modell“ der Zielspeicher auszuwählen und mit **ENTER** bzw. einem Kurzdruck auf den Drehgeber zu bestätigen oder der Vorgang mit **ESC** abzubrechen ist. Ein bereits belegter Speicherplatz kann überschrieben werden!

Kopieren nach Modell:
01 GRAUBELE 02 Seabex One
03 Starlet 50 04 Mustang
05 Magirus 06 ∗∗∗frei∗∗∗
07 ∗∗∗frei∗∗∗ 08 ∗∗∗frei∗∗∗

Nach dem Bestätigen des ausgewählten Modellspeichers durch Drücken des Drehgebers bzw. von **ENTER** erscheint die Sicherheitsabfrage:

Soll Modell
1 GRAUBELE → 07 ∗∗∗frei∗∗∗
kopiert werden ?
NEIN JA

Mit **NEIN** brechen Sie den Vorgang ab und kehren zur Ausgangsseite zurück. Wählen Sie dagegen über den Drehgeber **JA** und bestätigen diese Wahl mit **ENTER** oder durch Drücken des Drehgebers, dann wird das ausgewählte Modell in den gewählten Modellspeicher kopiert.



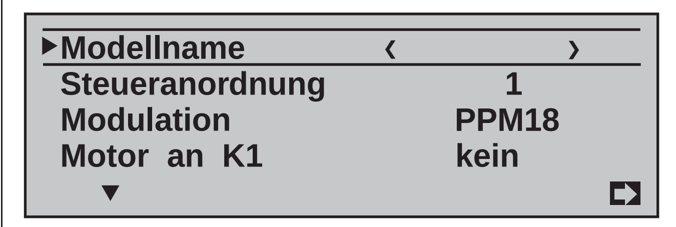


Grundeinstellung Modell

Modellspezifische Basiseinstellungen für Flächenmodelle

Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktiven Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie dazu die betreffende Menüzeile wie inzwischen gewohnt mit gedrücktem Drehgeber aus.

Modellname



Maximal 11 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden. Wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite (➡), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können:

```
 !“#$%&´( )*+,-./0123456789:;<=>?
@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[¥]^_
`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{}~
ÇüéâäàåçêëèïîìÄÅÉæÆôöòûùÿÖÜ
Modellname              ‹GRAU      ›
                           ◄--►
```

Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (oder ein Weiterdrehen im gedrückten Zustand) wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. **CLEAR** setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

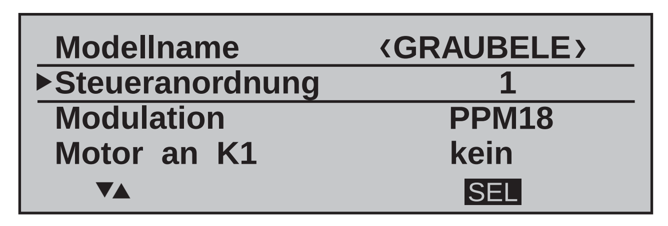
Mit gedrücktem Drehgeber erreichen Sie jedes Zeichen innerhalb des Namens (angezeigt durch einen Doppelpfeil <—> unterhalb des Eingabefeldes).

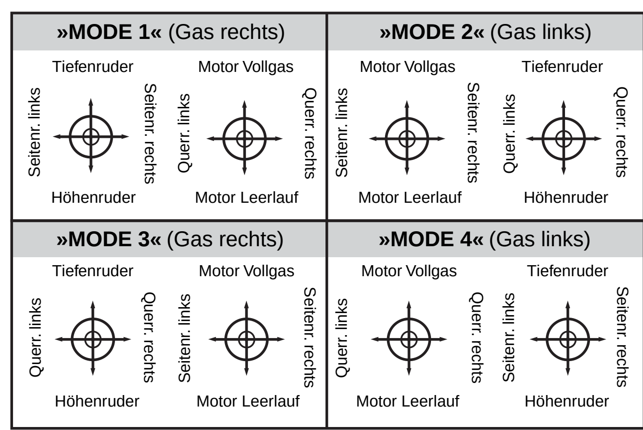
Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige und in allen drei Untermenüs des Menüs »**Modellspeicher**«.

Steueranordnung

Grundsätzlich gibt es vier verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Quer, Höhe und Seite sowie Gas- bzw. Bremsfunktion eines Flächenmodells den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellfliegers ab.

Nach der Anwahl von **„**Steueranordnung**“** erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus. **CLEAR** wechselt zur Steueranordnung „1“.





Modulation

```
Modellname        ‹GRAUBELE›
Steueranordnung        1
►Modulation          PPM18
Motor an K1          kein
 ▼▲                   SEL
```

Nach Anwahl von **„**Modulation**“** erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Modulation wird invers dargestellt.

Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den beiden zur Verfügung stehenden Sender-internen Modulationen aus. Die gewählte Modulationsart ist unmittelbar aktiv. D.h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen. **CLEAR** schaltet auf die Modulationsart „PPM18“ um.

Der Sender mc-19iFS unterscheidet zwischen zwei verschiedenen internen Modulationsarten, und zwar:

PPM18: Standard-Übertragungsmodus zur Ansteuerung von bis zu 9 Servos

PPM24: Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos für den Empfänger „XR-24iFS“.

Motor an K1

```
 Modellname          ‹GRAUBELE›
 Steueranordnung          1
 Modulation            PPM18
►Motor an K1           kein
    ▼▲                 SEL
```

„Gas min vorn": Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich vorn, d.h. vom Piloten weg.

Die Warnmeldung „Gas zu hoch", siehe Seite 20 oder 46, ist *aktiviert* und im Menü **»Flächenmix«** sind die Mischer „Bremse → N.N.*" *deaktiviert.*

„Gas min hinten": Die Leerlaufposition des Gas-/Bremsklappensteuerknüppels (K1) befindet sich hinten, d.h. zum Piloten hin.

Die Warnmeldung „Gas zu hoch", siehe Seite 20 oder 46, ist *aktiviert* und im Menü **»Flächenmix«** sind die Mischer „Bremse → N.N.*" *deaktiviert.*

„kein": Das Bremssystem ist in der *vorderen* Position des Gas-/Bremsknüppels „eingefahren" und im Menü **»Flächenmischer«** sind die Mischer „Bremse 1 → N.N.*" *aktiviert*.

Die Warnmeldung „Gas zu hoch", siehe Seite 20 oder 46, ist *deaktiviert*.

„kein/invert." Das Bremssystem ist in der *hinteren* Position des Gas-/Bremsknüppels „eingefahren" und im Menü **»Flächenmischer«** sind die Mischer „Bremse 1 → N.N.*" *aktiviert*.

Die Warnmeldung „Gas zu hoch", siehe Seite 20 oder 46, ist *deaktiviert*.

*Überprüfen Sie ggf. die Einstellung in der »**Servoanzeige**«, die Sie aus der Grundanzeige durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen.*

Hinweise:

- *Die K1-Trimmung wirkt entsprechend Ihrer Wahl „normal" oder nur hinten oder vorne, also entweder über den ganzen Steuerweg oder nur in der jeweiligen Leerlaufposition.*
- *Beachten Sie die auf Seite 36 beschriebene Funktion „**Abschalttrimmung**".*

Leitwerk

```
 Steueranordnung          1
 Modulation            PPM18
 Motor an K1           kein
►Leitwerk              normal
    ▼▲                 SEL
```

„normal": Das Höhen- und Seitenruder am Kreuzleitwerk wird über jeweils nur ein Servo betätigt.

„V-Leitwerk": Die Höhen- und Seitenrudersteuerung erfolgt über zwei getrennt angelenkte, V-förmig angeordnete Ruder. Die Koppelfunktion für die Seiten- und Höhenrudersteuerung wird vom Programm automatisch übernommen. Das Verhältnis der Höhen- und Seitenrudersteuerung sollte ggf. über »**Dual Rate**«, Seite 74 eingestellt werden.

„Delta/Nurflügel": Die Quer- und Höhenrudersteuerung erfolgt über ein oder zwei Servo je Tragflächenhälfte. Die Höhenrudertrimmung wirkt jedoch auch bei Wahl von „2QR 2WK" – siehe nachfolgend unter "Querr./Wölbkl." – nur auf die Servos 2 + 5.

„2 HR Sv 3+8": Diese Option ist für Modelle mit zwei Höhenruderservos gedacht. Bei Höhenruderbetätigung läuft das am Ausgang 8 angeschlossene Servo parallel zum Servo 3. Die Höhenrudertrimmung wirkt auf beide Servos.

Hinweis zu „2 HR Sv 3+8":
*Ein Geber, der dem Eingang 8 im Menü »**Gebereinstellung**« zugewiesen ist, ist aus Sicherheitsgründen dann softwareseitig vom Servo „8" getrennt, d.h. unwirksam.*

Querr./Wölbkl.

```
 Modulation            PPM18
 Motor an K1           kein
 Leitwerk              normal
►Querr./Wölbkl.      2 QR
    ▼▲                 SEL
```

Nach Anwahl der Zeile **„**Querr./Wölbkl.**"** erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Einstellung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den 3 möglichen Kombinationen aus, und zwar „1QR" = Querrudersteuerung über 1 gemeinsames Servo, „2QR" = Querrudersteuerung über 2 getrennte Servos, „2QR 2WK" = Querrudersteuerung wie zuvor, jedoch zusätzlich 2 Wölbklappenservos.

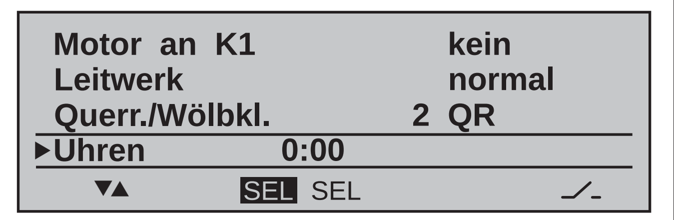
Abhängig von dieser Vorgabe werden im Menü »**Flächenmischer**« die jeweils benötigten Mischer aktiviert. Softwareseitig sind bis zu 12 fertige Mischer für bis zu 2 Querruder- und 2 Wölbklappenservos vorgesehen.

* *N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)*

Uhren

In der Grundanzeige sind rechts im Display zwei Uhren sichtbar: eine Stoppuhr und eine Flugzeituhr.

In diesem Menüpunkt kann diesen Uhren über das Schaltersymbol rechts ein Schalter zugewiesen werden, mit welchem diese gemeinsam gestartet und die Stoppuhr auch wieder gestoppt werden kann.



Bei angehaltener Stopuhr wird in der Grundanzeige die Flugphasenuhr mit **ESC** gestoppt. Angehaltene Uhren werden mit **CLEAR** wieder auf den Startwert zurückgesetzt.

Werden die Uhren nach Schalterzuordnung mit einem Anfangswert „0:00“ gestartet, laufen beide vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei „0:00“ zu beginnen.

Wählen Sie dagegen über das linke **SEL**-Feld eine Zeit bis max. 180 min und über das rechte eine Zeit bis 59 s, dann läuft die Stoppuhr, beginnend mit dieser Zeit, rückwärts.

Eine ausführlichere Beschreibung der Uhrenfunktionen finden Sie, da alle 4 Modelltypen davon gleichermaßen betroffen sind, auf Seite 59.

Phase 2 bzw. Phase 3

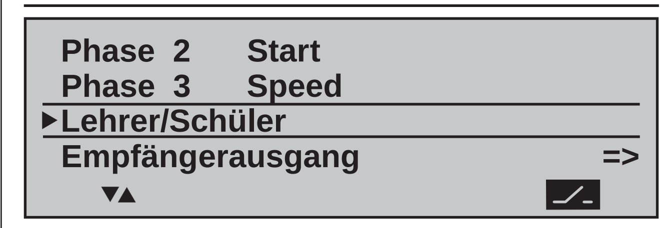
Uhren 0:00
▶Phase 2 Start
Phase 3 Speed
Lehrer/Schüler
▼▲ SEL

In der jeweils angewählten Zeile können Sie über das dann erscheinende **SEL**-Feld ggf. anstelle des vordefinierten Namens einen Ihnen passender erscheinenden aus den 16 vorgegebenen mit dem Drehgeber auswählen sowie die jeweilige Flugphase durch die Zuweisung eines Schalters über das Schaltersymbol rechts aktivieren.

Der Name der jeweils ausgewählten Flugphase wird in der Grundanzeige des Senders anstelle des *GRAUPNER*-Logos angezeigt und der Wechsel zwischen den einzelnen Flugphasen erfolgt nicht „hart“, sondern mit einer fest vorgegebenen Umschaltzeit von ca. 1 Sekunde.

Mehr zur Flugphasenprogrammierung finden Sie ab Seite 80, im Abschnitt **»Phasentrimmung«**.

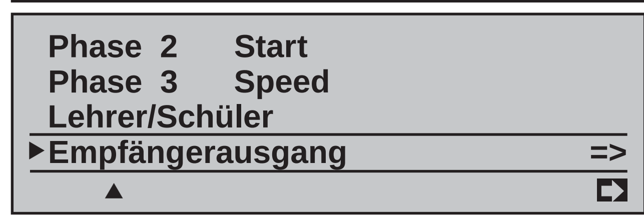
Lehrer/Schüler



In dieser Menüzeile können Sie über das Schaltersymbol rechts dem Lehrer/Schüler-System einen „Umschalter“ für den Lehrer- bzw. Schüler-Betrieb zuweisen.

Eine ausführlichere Beschreibung des Lehrer/Schüler-Systems finden Sie, da davon Flächen- wie Heli-Modelle gleichermaßen betroffen sind, ab Seite 62.

Empfängerausgang



Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber wechseln Sie zur nächsten Displayseite. Auf dieser können Sie die „Steuerkanäle“ von Servo 1 … 12 einem beliebigen Empfängerausgang zuteilen. Beachten Sie jedoch, dass die Anzeige in der »**Servoanzeige**« sich ausschließlich auf die ursprüngliche Reihenfolge der „Steuerkanäle“ bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also nicht folgt.

Damit haben Sie die Möglichkeit, die Standardbelegung der Empfängerausgänge an systemfremde Belegungen, aber auch an Empfänger mit einer geringeren Anzahl von Anschlüssen anzupassen.

▶Servo 1 –▶ Ausgang 1
Servo 2 –▶ Ausgang 2
Servo 3 –▶ Ausgang 3
Servo 4 –▶ Ausgang 4
▼ SEL

Eine ausführlichere Beschreibung finden Sie, da alle 4 Modelltypen davon gleichermaßen betroffen sind, auf Seite 60.

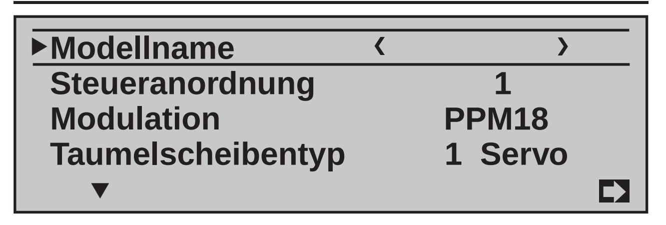


Grundeinstellung Modell

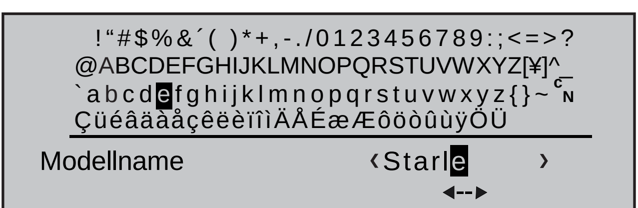
Modellspezifische Basiseinstellungen für Hubschraubermodelle

Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktiven Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie dazu die betreffende Menüzeile wie inzwischen gewohnt mit gedrücktem Drehgeber aus.

Modellname



Maximal 11 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden. Wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite (➡), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können:



Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (oder ein Weiterdrehen im gedrückten Zustand) wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. **CLEAR** setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

Mit gedrücktem Drehgeber erreichen Sie jedes Zeichen innerhalb des Namens (angezeigt durch einen Doppelpfeil <—> unterhalb des Eingabefeldes).

Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige und in allen drei Untermenüs des Menüs »**Modellspeicher**«.

Steueranordnung

Grundsätzlich gibt es vier verschiedene Möglichkeiten, die vier Steuerfunktionen Rollen, Nicken, Heckrotor und Gas/Pitch eines Hubschraubermodells den beiden Steuerknüppeln zuzuordnen. Welche dieser Möglichkeiten benutzt wird, hängt von den individuellen Gewohnheiten des einzelnen Modellfliegers ab.

Nach der Anwahl von **„Steueranordnung"** erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Steueranordnung wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den Möglichkeiten 1 bis 4 aus. **CLEAR** wechselt zur Steueranordnung „1".

```
 Modellname          ‹Starlet 50›
▶Steueranordnung          1
 Modulation             PPM18
 Taumelscheibentyp      1 Servo
                          SEL
```

»MODE 1« (Gas rechts)	»MODE 2« (Gas links)
TS-Nick / Heck – Heck / TS-Nick; Motor/Pitch / TS-Roll – TS-Roll / Motor/Pitch	Motor/Pitch / Heck – Heck / Motor/Pitch; TS-Nick / TS-Roll – TS-Roll / TS-Nick
»MODE 3« (Gas rechts)	**»MODE 4« (Gas links)**
TS-Nick / TS-Roll – TS-Roll / TS-Nick; Motor/Pitch / Heck – Heck / Motor/Pitch	Motor/Pitch / TS-Roll – TS-Roll / Motor/Pitch; TS-Nick / Heck – Heck / TS-Nick

Modulation

```
 Modellname          ‹Starlet 50›
 Steueranordnung          1
▶Modulation             PPM18
 Taumelscheibentyp      1 Servo
                          SEL
```

Nach Anwahl von **„Modulation"** erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Modulation wird invers dargestellt.

Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den beiden zur Verfügung stehenden Sender-internen Modulationen aus. Die gewählte Modulationsart ist unmittelbar aktiv. D.h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen. **CLEAR** schaltet auf die Modulationsart „PPM18" um.

Der Sender mc-19iFS unterscheidet zwischen zwei verschiedenen internen Modulationsarten, und zwar:

PPM18: Standard-Übertragungsmodus zur Ansteuerung von bis zu 9 Servos

PPM24: Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos für den Empfänger „XR-24iFS".

Abhängig von der in der Zeile …

Taumelscheibentyp

Modellname	‹Starlet 50›
Steueranordnung	1
Modulation	PPM18
▸Taumelscheibentyp	1 Servo
▼▲	SEL

… einzustellenden Anzahl der Servos für die Pitchsteuerung, wird zur Ansteuerung der Taumelscheibe eine entsprechende Programmvariante aktiviert. Mit gedrücktem Drehgeber deshalb zunächst Zeile anwählen und nach Kurzdruck auf den Drehgeber die Servozahl im inversen Feld festlegen:

„1 Servo“: Die Taumelscheibe wird über je ein Roll- und Nickservo gekippt. Die Pitchsteuerung erfolgt über EIN separates Servo.

„2 Servo“: Die Taumelscheibe wird für die Pitchsteuerung durch zwei Rollservos axial verschoben; die Nicksteuerung wird durch eine mechanische Ausgleichswippe entkoppelt (HEIM-Mechanik).

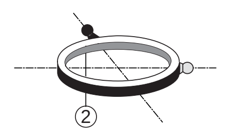
„3Sv (2Roll)“: Symmetrische Dreipunktansteuerung der Taumelscheibe über drei, um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte, mit denen ein Nickservo (vorn *oder* hinten) und zwei Rollservos (seitlich links und rechts) verbunden sind. Für die Pitchsteuerung verschieben alle drei Servos die Taumelscheibe axial.

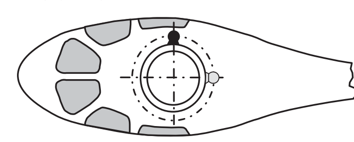
„3Sv (2Nick)“: Symmetrische Dreipunktansteuerung wie zuvor, jedoch um 90° gedreht, d.h. ein Rollservo seitlich und zwei Nickservos vorn und hinten.

„4Sv (90°)“: Vierpunktansteuerung der Taumelscheibe über jeweils zwei Roll- und zwei Nickservos.

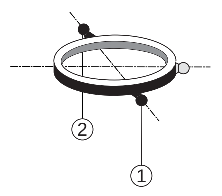
CLEAR schaltet auf „1 Servo“ um. Die TS-Mischanteile sind im Menü **»TS-Mischer«** einzustellen.

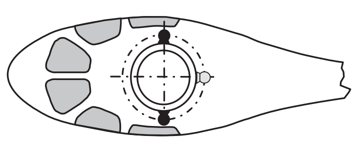
Taumelscheibentyp: 1 Servo



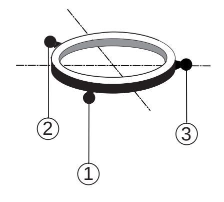


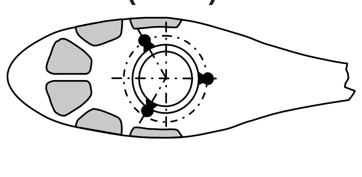
Taumelscheibentyp: 2 Servos



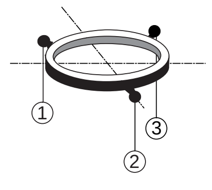


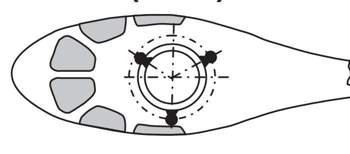
Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Roll)



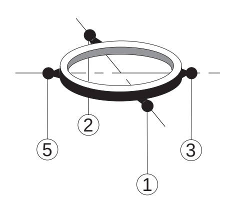


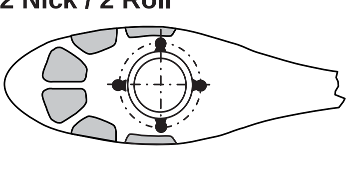
Taumelscheibentyp: 3 Servos (2 Nick)





Taumelscheibentyp: 4 Servos (90°)
2 Nick / 2 Roll





Rotor-Drehrichtung

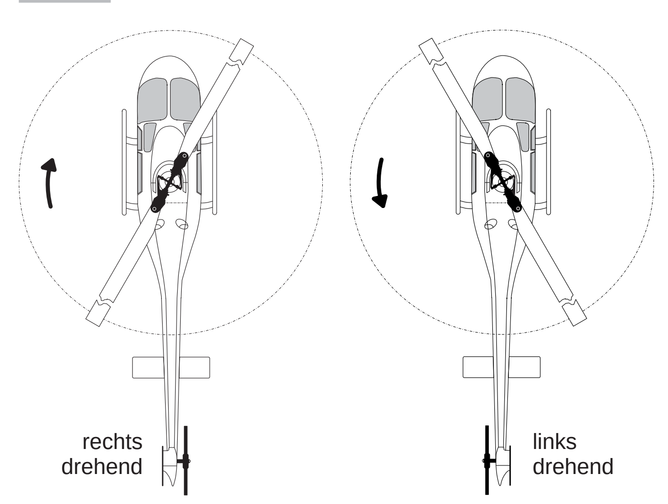
Taumelscheibentyp		3Sv(2Roll)
▸Rotor-Drehrichtung		links
Pitch min		vorne
Uhren	0:00	
▼▲		SEL

In dieser Zeile wird der Hauptrotordrehsinn eingegeben:

„links“: Von oben gesehen dreht der Hauptrotor gegen den Uhrzeigersinn.

„rechts“: Von oben gesehen dreht der Hauptrotor im Uhrzeigersinn.

CLEAR schaltet um auf „links“.



Diese Angabe ist erforderlich, damit die Mischer für den Drehmoment- und Leistungsausgleich sinngemäß richtig arbeiten können, und zwar im:

Menü »**Helimischer**«: Pitch
Kanal 1 → Gas
Kanal 1 → Heckrotor

Pitch min

```
 Taumelscheibentyp        3Sv(2Roll)
 Rotor-Drehrichtung         links
▶Pitch  min               vorne
 Uhren          0:00
    ▼▲                  SEL
```

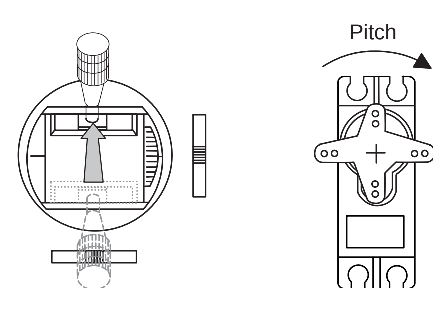
Nun wird die Betätigungsrichtung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels an Ihre Steuergewohnheiten angepasst. Von dieser Einstellung hängen die Funktionen aller anderen Optionen des Helikopterprogramms ab, soweit sie die Gas- und Pitchfunktion betreffen, also z. B. die Gaskurve, Leerlauftrimmung, Kanal 1 → Heckrotormischer usw..

Es bedeuten:

„vorn“: minimale Pitcheinstellung, wenn sich der Pitchknüppel (K1) „vorn“, also vom Piloten weg, befindet.

„hinten“: minimale Pitcheinstellung, wenn sich der Pitchknüppel (K1) „hinten“, also beim Piloten befindet.

CLEAR schaltet auf „vorn“ um.



Hinweise:

- *Die K1-Trimmung wirkt nur auf das Gasservo.*
- *Standardmäßig ist der so genannte „Gaslimiter“ gesetzt (siehe Seite 70), mit dem über den Eingang 12 im Menü »**Gebereinstellung**« das Gasservo in Richtung Vollgas begrenzt werden kann.*
  Falls Sie den „Eingang 12“ auf „frei“ setzen, schalten Sie damit aber nicht den Gaslimiter ab, sondern setzen diesen nur auf „Halbgas“!

Uhren

In der Grundanzeige sind rechts im Display zwei Uhren sichtbar: eine Stoppuhr und eine Flugzeituhr. In diesem Menüpunkt kann diesen Uhren über das Schaltersymbol rechts ein Schalter zugewiesen werden, mit welchem diese gemeinsam gestartet und die Stoppuhr auch wieder gestoppt werden kann.

```
 Taumelscheibentyp        3Sv(2Roll)
 Rotor-Drehrichtung         links
 Pitch  min               vorne
▶Uhren          0:00
    ▼▲          SEL  SEL              ⁄
```

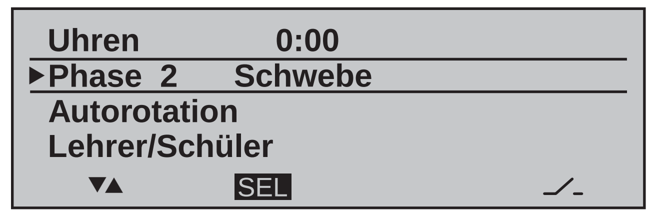
Werden die Uhren nach Schalterzuordnung mit einem Anfangswert „0:00“ gestartet, laufen beide vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei „0:00“ zu beginnen.

Wählen Sie dagegen über das linke **SEL**-Feld eine Zeit bis max. 180 min und über das rechte eine Zeit bis 59 s, dann läuft die Stoppuhr, beginnend mit dieser Zeit, rückwärts.

Bei angehaltener Stoppuhr wird in der Grundanzeige die Flugzeituhr mit **ESC** gestoppt. Angehaltene Uhren werden mit **CLEAR** wieder auf den Startwert zurückgesetzt.

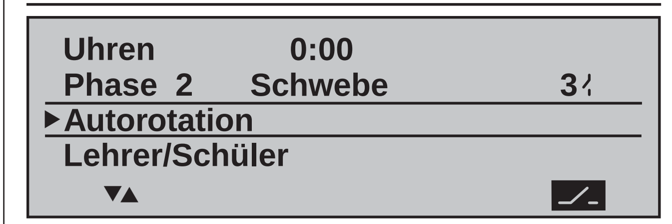
Eine ausführlichere Beschreibung der Uhrenfunktionen finden Sie, da alle 4 Modelltypen davon gleichermaßen betroffen sind, auf Seite 59.

Phase 2



In dieser Zeile können Sie über das **SEL**-Feld ggf. anstelle des vordefinierten Namens einen Ihnen passender erscheinenden aus den 9 vorgegebenen mit dem Drehgeber auswählen sowie diese Flugphase durch die Zuweisung eines Schalters über das Schaltersymbol rechts aktivieren.

Autorotation



Der Name „Autorotation“ ist für die Phase 3 fest vergeben und kann nicht geändert werden. Sie können nur über das Schaltersymbol rechts im Display einen Schalter zuweisen und damit die Autorotationsflugphase aktivieren.

Hinweise:

- *Mehr zur Flugphasenprogrammierung finden Sie ab Seite 86, im Abschnitt »**Helimischer**«.*
- *Die Flugphase «Autorotation» hat IMMER Vorrang vor allen anderen Flugphasen.*
- *Für die Autorotationsphase sollte vielleicht besser ein – ggf. nachzurüstender – Sicherheitsschalter gewählt werden, um nicht versehentlich in diese Phase schalten zu können.*

Lehrer/Schüler

```
 Uhren          0:00
 Phase  2     Schwebe              3
 Autorotation                      2
►Lehrer/Schüler
      ▼▲                         [switch]
```

In dieser Menüzeile können Sie über das Schaltersymbol rechts im Display dem Lehrer/Schüler-System einen „Umschalter“ für den Lehrer- bzw. Schüler-Betrieb zuweisen.

Eine ausführlichere Beschreibung des Lehrer/Schüler-Systems finden Sie, da davon Flächen- wie Heli-Modelle gleichermaßen betroffen sind, auf Seite 62.

Empfängerausgang

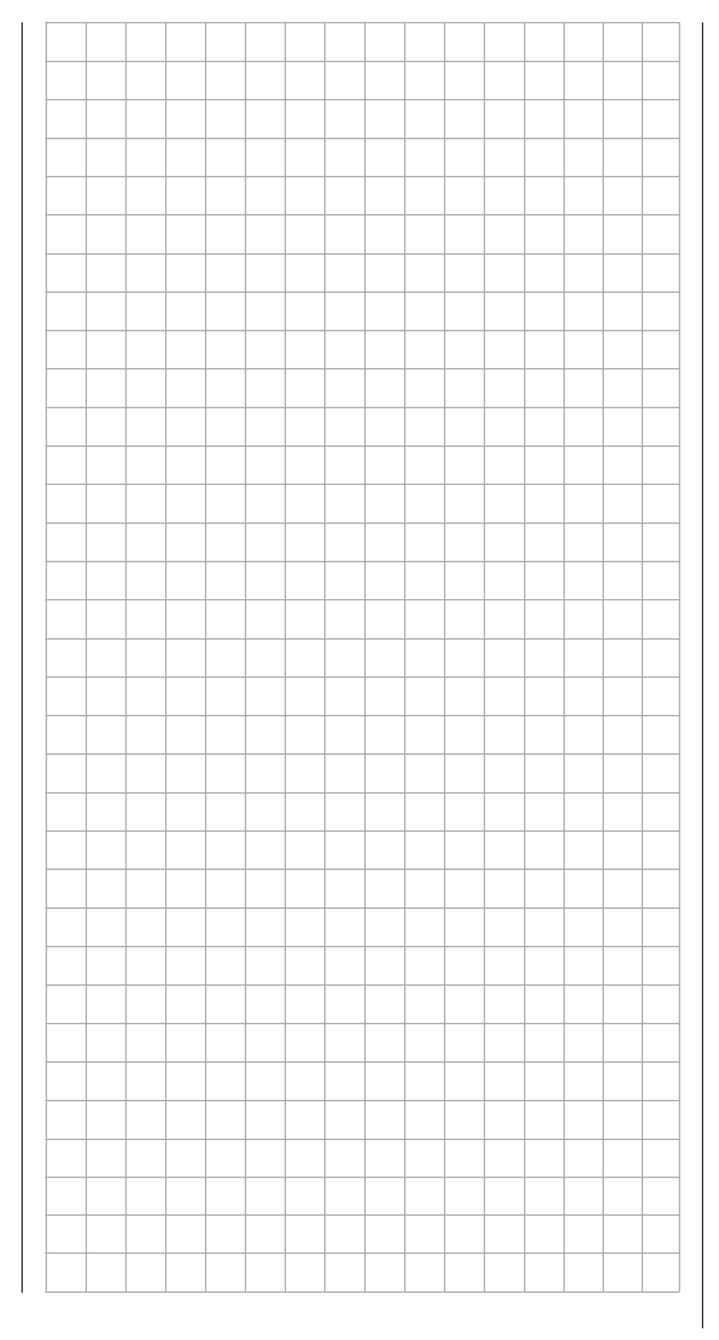
```
 Phase  2     Schwebe              3
 Autorotation                      2
 Lehrer/Schüler                    1
►Empfängerausgang                 =>
       ▲                          ⇨
```

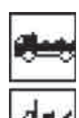
Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber wechseln Sie zur nächsten Displayseite. Auf dieser können Sie die „Steuerkanäle“ von Servo 1 … 12 einem beliebigen Empfängerausgang zuteilen. Beachten Sie jedoch, dass die Anzeige in der »**Servoanzeige**« sich ausschließlich auf die ursprüngliche Reihenfolge der *„Steuerkanäle“* bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also *nicht* folgt.

Damit haben Sie die Möglichkeit, die Standardbelegung der Empfängerausgänge an systemfremde Belegungen, aber auch an Empfänger mit einer geringeren Anzahl von Anschlüssen anzupassen.

```
►Servo    1    –►       Ausgang  1
 Servo    2    –►       Ausgang  2
 Servo    3    –►       Ausgang  3
 Servo    4    –►       Ausgang  4
      ▼    SEL
```

Eine ausführlichere Beschreibung ist auf Seite 60 zu finden, da diese Funktion alle Modelltypen gleichermaßen betrifft.



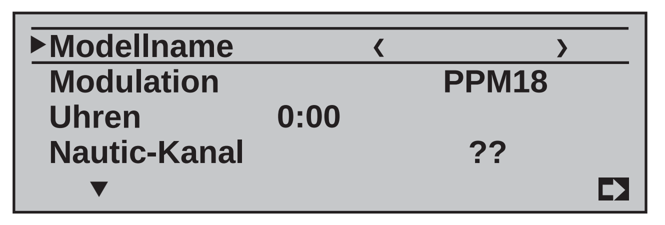



Grundeinstellung Modell

Modellspezifische Basiseinstellungen für Schiffs- und Automodelle

Bevor mit der Programmierung spezifischer Parameter begonnen wird, sind einige Grundeinstellungen, die den gerade aktivierten Modellspeicher betreffen, vorzunehmen. Wählen Sie dazu die betreffende Menüzeile wie inzwischen gewohnt mit gedrücktem Drehgeber aus.

Modellname



Maximal 11 Zeichen können für einen Modellnamen vergeben werden. Wechseln Sie mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber zur nächsten Bildschirmseite (➡), um aus einer Zeichenliste den Modellnamen zusammensetzen zu können:

```
 !"#$%&´()*+,-./0123456789:;<=>?
@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[¥]^_
`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{}~
ÇüéâäàåçêëèïîìÄÅÉæÆôöòûùÿÖÜ
Modellname                ‹Mag        ›
                            ◄--►
```

Wählen Sie mit dem Drehgeber das gewünschte Zeichen. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber (oder ein Weiterdrehen im gedrückten Zustand) wechselt zur nächstfolgenden Stelle, an der Sie das nächste Zeichen wählen können. **CLEAR** setzt an die Stelle ein Leerzeichen.

Mit gedrücktem Drehgeber erreichen Sie jedes Zeichen innerhalb des Namens (angezeigt durch einen Doppelpfeil <—> unterhalb des Eingabefeldes).

Der so eingegebene Modellname erscheint anschließend in der Grundanzeige und in allen drei Untermenüs des Menüs »**Modellspeicher**«.

Modulation

```
 Modellname          ‹Magirus  ›
►Modulation               PPM18
 Uhren          0:00
 Nautic-Kanal               ??
   ▼▲                       SEL
```

Nach Anwahl von **„**Modulation**"** erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Die aktuelle Modulation wird invers dargestellt.

Wählen Sie nun mit dem Drehgeber zwischen den beiden zur Verfügung stehenden Sender-internen Modulationen aus. Die gewählte Modulationsart ist unmittelbar aktiv. D.h., Sie können die Signalübertragung zum Empfänger sofort testen. **CLEAR** schaltet auf die Modulationsart „PPM18" um.

Der Sender mc-19iFS unterscheidet zwischen zwei verschiedenen internen Modulationsarten, und zwar:

PPM18: Standard-Übertragungsmodus zur Ansteuerung von bis zu 9 Servos

PPM24: Multiservo-Übertragungsmodus für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 12 Servos für den Empfänger „XR-24iFS".

Uhren

In der Grundanzeige sind rechts im Display zwei Uhren sichtbar: eine Stoppuhr und eine Fahrzeituhr. In diesem Menüpunkt kann diesen Uhren über das Schaltersymbol rechts ein Schalter zugewiesen werden, mit welchem diese gestartet und die Stoppuhr auch wieder gestoppt werden kann:

```
 Modellname          ‹Magirus  ›
 Modulation               PPM18
►Uhren          0:00
 Nautic-Kanal               ??
   ▼▲        SEL  SEL            ⁄
```

Werden die Uhren nach Schalterzuordnung mit einem Anfangswert „0:00" gestartet, laufen beide vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei „0:00" zu beginnen.

Wählen Sie dagegen über das linke **SEL**-Feld eine Zeit bis max. 180 min und über das rechte eine Zeit bis 59 s, dann läuft die Stoppuhr, beginnend mit dieser Zeit, rückwärts.

Die Fahrzeituhr kann bei ausgeschaltetem Uhrenschalter in der Grundanzeige mit **ESC** angehalten werden. Angehaltene Uhren werden mit **CLEAR** wieder auf den Startwert zurückgesetzt.

Eine ausführlichere Beschreibung der Uhrenfunktionen finden Sie, da alle 4 Modelltypen davon gleichermaßen betroffen sind, auf Seite 59.

Nautic-Kanal

Die mc-19iFS verfügt über einen in die Software integrierten Nautic-Kanal, welchen Sie in diesem Menü auf den gewünschten Steuerkanal (1 … 12) legen können.

Ist in der Zeile „Nautic-Kanal" ein Kanal zugeordnet, so wird in der Multifunktionsliste zusätzlich das Menü **»Nautic-Modul«** eingeblendet. Dessen nähere Beschreibung finden Sie auf Seite 61.

Nach Anwahl von **„**Nautic-Kanal**"** erscheint am unteren Bildschirmrand **SEL**. Drücken Sie den Drehgeber. Das Auswahlfeld wird invers dargestellt. Wählen Sie nun mit dem Drehgeber einen der 12 Steuerkanäle an.

```
 Modulation                 PPM18
 Uhren            0:00
►Nautic-Kanal                 7
 Empfängerausgang                  =>
      ▼▲                     SEL
```

CLEAR schaltet auf „**??**" zurück.

Empfängerausgang

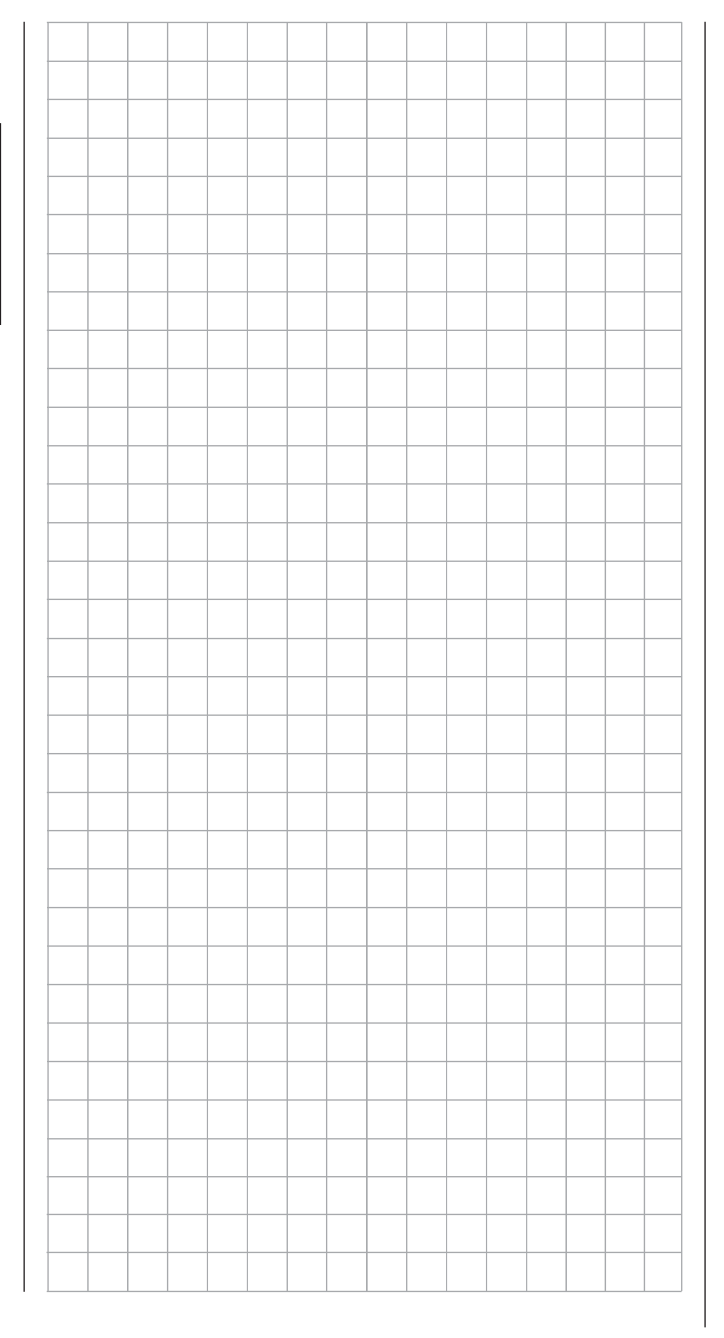
```
 Modulation                 PPM18
 Uhren            0:00
 Nautic-Kanal                 7
►Empfängerausgang                  =>
      ▲                            ⇨
```

Mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber wechseln Sie zur nächsten Displayseite. Auf dieser können Sie die „Steuerkanäle" von Servo 1 … 12 einem beliebigen Empfängerausgang zuteilen. Beachten Sie jedoch, dass die Anzeige in der »**Servoanzeige**« sich ausschließlich auf die ursprüngliche Reihenfolge der *„Steuerkanäle"* bezieht, einer Vertauschung der Ausgänge also *nicht* folgt.

Damit haben Sie die Möglichkeit, die Standardbelegung der Empfängerausgänge an systemfremde Belegungen, aber auch an Empfänger mit einer geringeren Anzahl von Anschlüssen anzupassen.

```
►Servo  1   –►        Ausgang 1
 Servo  2   –►        Ausgang 2
 Servo  3   –►        Ausgang 3
 Servo  4   –►        Ausgang 4
   ▼   SEL
```

Eine detaillierte Beschreibung ist auf Seite 60 zu finden, da diese Funktion alle Modelltypen gleichermaßen betrifft.

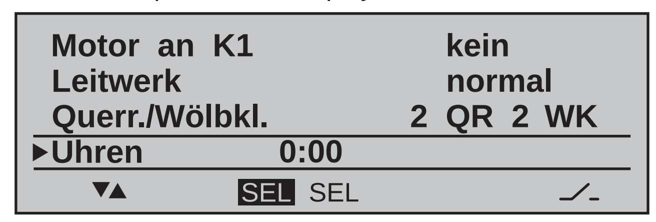




Uhren

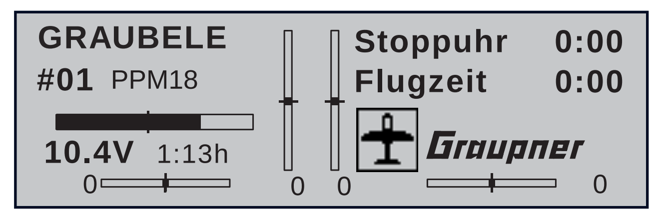
Uhren in der Grundanzeige

Im Menü **»Grundeinstellung Modell«** finden Sie das Untermenü Uhren. Um Uhreneinstellungen vornehmen zu können, wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber die entsprechende Displayzeile an:

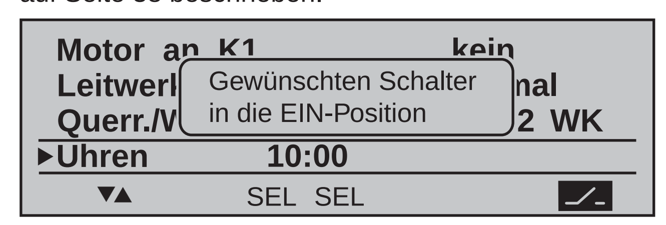


„Stoppuhr" und „Flugzeit" bzw. „Fahrzeit"

Diese beiden Uhren – bei Flächenmodellen Stopp- und Flugzeituhr bzw. bei Auto- und Schiffsmodellen Stopp- und Fahrzeituhr benannt – befinden sich in der rechten Bildschirmhälfte der Grundanzeige.



Die vorwärts oder wahlweise auch rückwärts laufende *Stoppuhr* lässt sich mit jedem beliebigen der zur Verfügung stehenden Extern- oder Geberschalter starten und stoppen. Wechseln Sie dazu zum Schaltersymbol am rechten unteren Bildschirmrand. Die Zuordnung eines Schalters bzw. Geberschalters erfolgt, wie auf Seite 38 beschrieben.



Die Flugzeit- bzw. Fahrzeituhr startet immer gemeinsam mit der Stoppuhr, läuft jedoch weiter, auch wenn die Stoppuhr angehalten wurde und kann nur bei angehaltener Stoppuhr durch Druck auf **ESC** gestoppt werden.

Gestoppte Uhren werden in der Grundanzeige mit **CLEAR** auf ihren Startwert zurückgesetzt!

Umschaltung zwischen „vorwärts" und „rückwärts"

Vorwärts laufende Uhr (Stoppuhrfunktion):

Wird die Stoppuhr nach Schalterzuordnung mit dem Anfangswert „0:00" gestartet, läuft sie vorwärts bis maximal 999 min und 59 s, um dann wieder bei 0:00 zu beginnen.

Rückwärts laufende Uhr (Timerfunktion):

Über das linke **SEL**-Feld wählen Sie die Startzeit zwischen 0 und 180 min und über das rechte **SEL**-Feld eine Startzeit zwischen 0 und 59 s (oder eine beliebige Kombination davon).

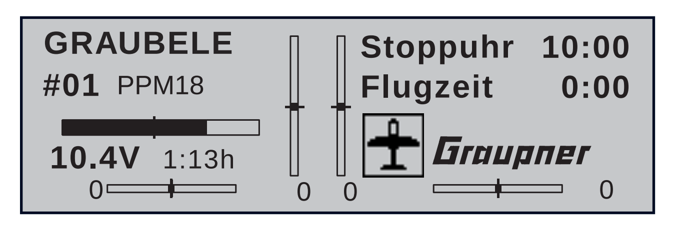
(**CLEAR** = „0" bzw. „00".)

Vorgehensweise:

1. **SEL**-Feld mit Drehgeber anwählen
2. Kurzdruck auf Drehgeber
3. Im inversen Minuten- bzw. Sekundenfeld mittels (nicht gedrücktem) Drehgeber Zeitvorwahl treffen
4. Eingabe beenden durch kurzen Druck auf den Drehgeber.

Die Stoppuhr startet nun nach Betätigung des zugeordneten Schalters bei dem eingestellten Anfangswert *rückwärts* („Timerfunktion"). Ggf. zuvor in der Grundanzeige die Taste **CLEAR** drücken. Nach Ablauf der Zeit bleibt der Timer nicht stehen, sondern läuft weiter, um die nach null abgelaufene Zeit ablesen zu können. Zur eindeutigen Unterscheidung wird diese invers angezeigt.

Nach den vorgenommenen Einstellungen im Untermenü Uhren wird der eingestellte Wert, z. B. als 10:00 in min:s angezeigt:



Wird der festgelegte Schalter bzw. Geberschalter aktiviert, beginnt der Timer rückwärts zu laufen. In den letzten 30 Sekunden vor „Null" werden Sie darüber hinaus akustisch „auf dem laufenden gehalten".

Tonsignalfolge:

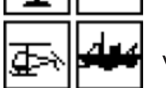
30 s vor null:	3-fach-Ton
	alle 2 Sekunden Einzelton
20 s vor null:	2-fach-Ton
	alle 2 Sekunden Einzelton
10 s vor null:	Einzelton
	jede Sekunde Einzelton
5 s vor null:	jede Sekunde Einzelton mit erhöhter Frequenz
null:	verlängertes Tonsignal und Umspringen der Anzeige auf inverse Darstellung

Das Zurücksetzen der Timerfunktion erfolgt durch Drücken von **CLEAR** bei angehaltener Uhr.

Hinweis:
Eine rückwärts laufende Uhr wird in der Grundanzeige durch einen blinkenden Doppelpunkt zwischen dem Minuten- und Sekundenfeld kenntlich gemacht.

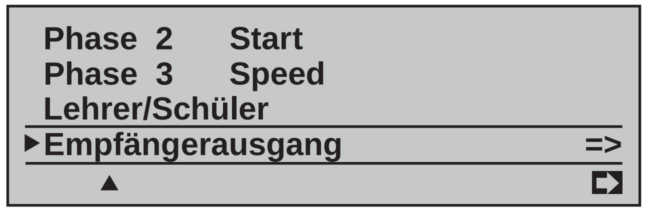
Senderbetriebszeit

Ist bei Wiederinbetriebnahme des Senders die Spannung des Senderakkus, z. B. aufgrund eines Ladevorganges, merklich höher als zuletzt, wird die links im Display angezeigte Senderbetriebszeit automatisch auf null zurückgesetzt.

Empfängerausgang

Vertauschen der Servobelegungen



Um maximale Flexibilität hinsichtlich der Empfängerbelegung zu erreichen, bietet das mc-19iFS-Programm auf der zweiten Seite des Untermenüs „Empfängerausgang“ im Menü **»Grundeinstellung Modell«** die Möglichkeit zum beliebigen Vertauschen der Servoausgänge 1 bis maximal 12.

<u>Anwendungsbeispiele:</u>

- *Bei Verwendung kleiner Empfänger mit 6 oder gar nur 4 Servosteckplätzen kann es notwendig werden, die Steckplätze im Empfänger zu vertauschen, um z.B. eine zweite Wölbklappe, ein zweites Querruderservo oder einen Heckrotorkreisel ansteuern zu können.*
- *Eine Vertauschung von Servos kann auch im Lehrer-/Schüler-Betriebsmodus erforderlich werden, wenn ein Modell anstelle eines Fremdsenders, welcher mit einem Graupner|iFS-HF-Modul nachgerüstet worden ist, mit einem GRAUPNER-Lehrer-Sender, beispielsweise dem Sender mc-19iFS, betrieben werden soll, da ansonsten die Servos am Empfänger umgesteckt werden müssten.*

In all diesen Fällen hilft Ihnen dieses Menü: Ohne am Empfänger Servos umstecken zu müssen und auch ohne Änderungen an irgendwelchen sonstigen Einstellungen des Senders, legen Sie die neue Servobelegung softwaremäßig fest. Eventuelle nachträgliche Änderungen, wie Servowegeinstellungen, Dual Rate/Expo, Mischer etc., **müssen aber immer entsprechend der ursprünglichen Empfängerbelegung vorgenommen werden!**

<u>*Beispiel:*</u>
Im Helikopterprogramm wollen Sie das standardmäßig an Ausgang 6 angeschlossene Gasservo auf den Ausgang 1 legen und umgekehrt das Pitchservo vom Ausgang 1 auf den Ausgang 6:

Wählen Sie im Display die Zeile von „Ausgang 1“ an und drücken Sie dann kurz auf den Drehgeber. Nun wählen Sie durch Drehen des Drehgebers im nun inversen Feld das Servo Nr. 6 aus …

▶Servo	6	–▶	Ausgang 1
Servo	2	–▶	Ausgang 2
Servo	3	–▶	Ausgang 3
Servo	4	–▶	Ausgang 4
▼	SEL		

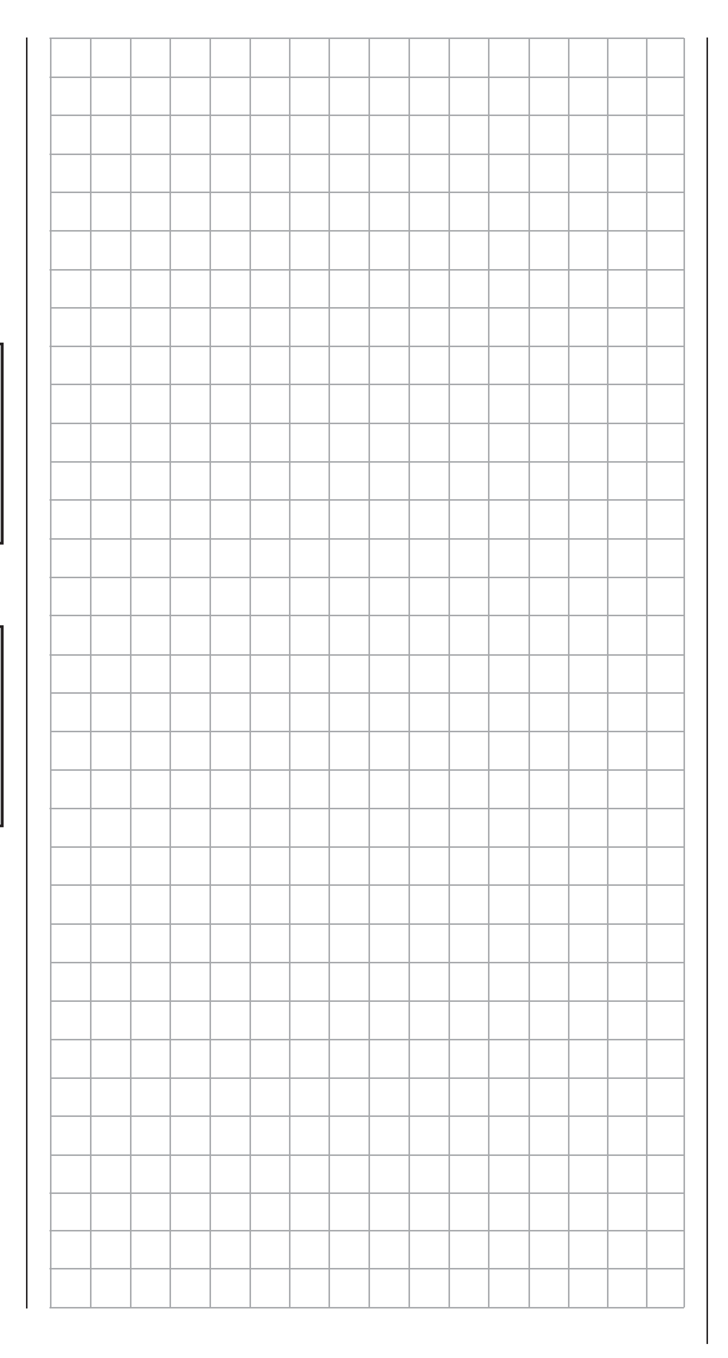
… wechseln anschließend zur Zeile 6 und wählen das Servo Nr. 1 aus:

Servo	4	–▶	Ausgang 4
Servo	5	–▶	Ausgang 5
▶Servo	1	–▶	Ausgang 6
Servo	7	–▶	Ausgang 7
▼▲	SEL		

Mit **CLEAR** *schalten Sie zeilenweise wieder auf die Standardbelegung zurück.*

*Wenn Sie nun z.B. die Servoeinstellungen des Gasservos verändern wollen, sind die Justierungen im Menü »**Servoeinstellung**« aber nach wie vor in der Zeile von „Servo 6“ vorzunehmen!*

<u>*Hinweis:*</u>
*Beachten Sie bitte, dass sich die Anzeigen der Servopositionen im Menü »**Servoanzeige**«, welches Sie aus der Grundanzeige des Senders durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen, immer auf die „Servonummer“ respektive Steuerkanalnummer beziehen und nicht auf – eventuell vertauschte – Empfängerausgänge.*






Nautic-Modul

(Kanalvervielfältiger für Sonderfunktionen)

Die mc-19iFS verfügt im Rahmen der beiden Modelltypen Auto- und Schiffsmodell über die Option eines softwareseitig integrierten Nautic-Kanals. Diesen können Sie im Menü »**Grundeinstellung Modell**« auf den gewünschten Steuerkanal (1 … 12) legen.

Modulation		PPM18
Uhren	0:00	
▸Nautic-Kanal		7
Empfängerausgang		=>
▼▲		SEL

Ist dem „Nautic-Kanal“ ein Kanal zugeordnet, so wird in der Multifunktionsliste der Menüpunkt »**Nautic-Modul**« eingeblendet. Die sonst nötige Anpassung der Servowege erfolgt hierbei automatisch.

Modellspeicher	Grundeinst. Mod
Servoeinstell.	Gebereinstell.
Dual Rate/Expo	Freie Mischer
Nautic-Modul	

Nautic-Modul

Im Menü **»Nautic-Modul«** der Multifunktionsliste können Sie dem ausgewählten Kanal (in diesem Beispiel Kanal 7) nun bis zu 8 verschiedene Steuerfunktionen zuordnen (Eingang A … H), wobei jeder verfügbare Externschalter, Steuerknüppel oder andere an CH5 … CH10 angeschlossene Geber sowie die digitalen Trimmschalter 1 … 4 der beiden Kreuzknüppel wahlfrei zugeordnet werden kann.

Eingang		
▸Eingang	A	frei
Eingang	B	frei
Eingang	C	frei
Eingang	D	frei
Eingang	E	frei
Eingang	F	frei
Eingang	G	frei
Eingang	H	frei
▼		SEL

Die Zuordnung erfolgt, wie an anderen Stellen auch, nach Anwahl des gewünschten Einganges per gedrücktem Drehgeber und anschließendem Aktivieren des Eingabefeldes **SEL** durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber, durch Betätigen des ausgewählten Bedienelements wie auf Seite 38 beschrieben. Hier z.B. Externschalter „3“ an Eingang „A“:

Eingang		
▸Eingang	A	3
Eingang	B	frei
Eingang	C	frei
Eingang	D	frei
▼		SEL

Empfängerseitig wird nun nur noch das optionale NAUTIC-Expert-Schaltmodul Best-Nr. **4159** benötigt, über welches die entsprechenden Sonderfunktionen vom Empfänger angesteuert werden.

Eine Beschreibung des NAUTIC-Expert-Schaltbausteines finden Sie auf der Seite 133.

Hinweis:

*Die Steuerfunktion, die als Nautic-Kanal belegt wird, wie hier im Beispiel: „Steuerfunktion 7“, wird dann sowohl im Menü **»Servoeinstellung«** wie auch im Menü **»Gebereinstellung«** ausgeblendet, da diese dann ausschließlich als Nautic-Kanal dient und somit keine entsprechenden Einstellungen mehr zulässt.*

Servo	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▸Servo 5	=>	0%	100%	100%
Servo 6	=>	0%	100%	100%
Servo 8	=>	0%	100%	100%
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY



Lehrer/Schüler

Gesamtübergabe

Aufgrund der stetigen Erweiterung des Sortiments finden Sie die jeweils aktuellsten Informationen im Internet unter www.graupner.de

Vom Sender mc-19iFS zu einem Schüler-Sender ist nur eine Gesamtübergabe möglich, siehe weiter unten!

Das vom Schüler zu steuernde Modell *muss komplett,* d.h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrer-Senders mc-19iFS einprogrammiert und auch der iFS-Empfänger des betreffenden Modells an den Lehrer-Sender „gebunden“ sein, da von diesem letztlich auch im Schüler-Betrieb das Modell gesteuert wird. Vergessen Sie deshalb auch nicht, den iFS-Empfänger im Schulungsmodell an den iFS-Lehrer-Sender zu „binden, sofern dies noch nicht erfolgt sein sollte, siehe Seite 24.

Vom Schüler-Sender werden im Falle einer Übergabe der Steuerung lediglich die Signale der Steuerknüppel und gegebenenfalls die der zusätzlich angeschlossenen Geber übernommen.

Der Lehrer-Sender kann wahlweise in jeder der zur Verfügung stehenden Modulationsarten betrieben werden.

Wird der Sender mc-19iFS über das optionale DSC-Modul Best.Nr. **3290.24** und dem passenden Verbindungskabel mit einem Schüler-Sender verbunden, **IST UNBEDINGT ZUERST DER LEHRER-SENDER IN BETRIEB ZU NEHMEN UND ERST DANN DAS VERBINDUNGSKABEL IN DIESEN EINZUSTECKEN**. Andernfalls wird das HF-Modul nicht aktiviert.

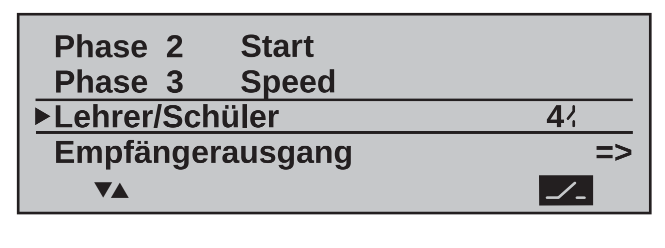
Die Reihenfolge der Inbetriebnahme ist dagegen unerheblich, wenn Sie lehrerseitig eines der Lehrer-Module des opto-elektronischen Systems verwenden, siehe Anhang.

Der Lehrer-Sender mc-19iFS kann mit jedem geeigneten Schüler-Sender verbunden werden, auch mit Sendern aus dem „klassischen“ 35/40 MHz-Bereich. So kann beispielsweise ein Lehrer-Sender mc-19iFS durchaus auch mit einem Schüler-Sender mc-19(s) verbunden werden. **Grundvoraussetzung zur korrekten Verbindung mit einem Schüler-Sender ist jedoch, dass völlig unabhängig von der im Lehrer-Sender genutzten Übertragungsart, im Schüler-Sender IMMER die Modulationsart PPM(18) oder ggf. PPM24 eingestellt ist.**

Eine Übersicht über die zum Lehrer-Betrieb der mc-19iFS jeweils erforderlichen Einbauteile und Anschlusskabel finden Sie im Anhang, im *Graupner* Hauptkatalog FS sowie im Internet unter www.graupner.de.

Einstellung Lehrer-Sender

Um die Steuerung an den Schüler übergeben zu können, müssen Sie in der Zeile „Lehrer/Schüler“ des Menüs **»Grundeinstellung Modell«** rechts im Display einen Lehrer-/Schüler-Umschalter zuordnen: Vorzugsweise den Momentschalter Best.-Nr. **4160.11** oder die auf Momentschalter-Funktion umgebaute Kicktaste R mit der Best.-Nr. **4144*** (siehe Anhang), um die Steuerung jederzeit an den Lehrer-Sender zurückholen zu können. Der Lehrer-Sender mc-19iFS kann mit jeder der beiden internen Modulationsarten PPM18 oder PPM24 betrieben werden.



* *Der Einbau erfolgt über die GRAUPNER-Servicestellen. Soll die Kicktaste Best.-Nr. **4144** für die Lehrer/Schüler-Umschaltung verwendet werden, so muss diese auf Momenttaste umgestellt sein.*

Einstellung Schüler-Sender

Das vom Schüler zu steuernde Modell *muss komplett*, d.h. mit all seinen Funktionen einschließlich Trimmung und etwaigen Mischfunktionen, in einen Modellspeicherplatz des Lehrer-Senders einprogrammiert und gegebenenfalls der iFS-Empfänger des betreffenden Modells an den *Lehrer*-Sender „gebunden“ sein. Prinzipiell jedoch kann ein iFS-Schüler-Sender auch mit einem Lehrer-Sender aus dem „klassischen“ 35/40 MHz-Bereich verbunden werden, da das vom Lehrer-Sender benötigte PPM-Signal an der Schüler-Buchse anliegt.

Wichtig:
Völlig unabhängig von der im Lehrer-Sender gewählten Modulation, ist der Schüler-Sender immer mit der Modulation PPM(18) oder ggf. PPM24 zu betreiben!

Als Schüler-Sender kann beinahe jeder Sender aus dem *GRAUPNER/JR*- bzw. *Graupner*|iFS-Programm mit mindestens 4 Steuerfunktionen benutzt werden. Genauere Informationen dazu finden Sie im Hauptkatalog FS sowie im Internet unter www.graupner.de.

Der Schüler-Sender ist gegebenenfalls mit dem jeweiligen Anschlussmodul für Schüler-Sender auszurüsten. Dieses ist entsprechend der jeweils mitgelieferten Einbauanleitung an der Senderplatine anzuschließen.

Informationen zum jeweils erforderlichen Schüler-Modul finden Sie auszugsweise im Anhang und ausführlich im *GRAUPNER*-Hauptkatalog sowie im Internet unter www.graupner.de.

Die Verbindung zum Lehrer-Sender erfolgt mit dem jeweils erforderlichen Kabel, siehe nächste Doppelseite sowie im Anhang, ab Seite 138.

Die Steuerfunktionen des Schüler-Senders MÜSSEN ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Mischer direkt auf die Steuerkanäle, d.h. Empfängerausgänge, wirken.

Bei Sendern der Serie **„mc“** oder **„mx“** wird dazu am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp aktiviert, vorzugsweise mit dem Modellnamen „Schüler“ versehen, die Steueranordnung (Mode 1 … 4) an die Gewohnheiten des Schülers angepasst und alle anderen Einstellungen aber in den jeweiligen Grundeinstellungen belassen. Beim Modelltyp „Helikopter“ wird zusätzlich noch die Gas/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schüler-Sender entsprechend eingestellt.

Bei den Sendern vom Typ „**D**“ und „**FM**“ ist die Steueranordnung an die Gewohnheiten des Schülers durch Umstecken der Anschlusskabel der Bedienelemente anzupassen und zusätzlich die Servolaufrichtung zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

In beiden Fällen erfolgen alle anderen Einstellungen sowie Misch- und Koppelfunktionen ausschließlich im Lehrer-Sender und werden auch ausschließlich von diesem zum Empfänger übertragen, (Weshalb auch der iFS-Empfänger des Schulungsmodells an den Lehrer-Sender „gebunden“ sein MUSS.)

Bei der Zuordnung der Steuerfunktionen sind die üblichen Konventionen einzuhalten:

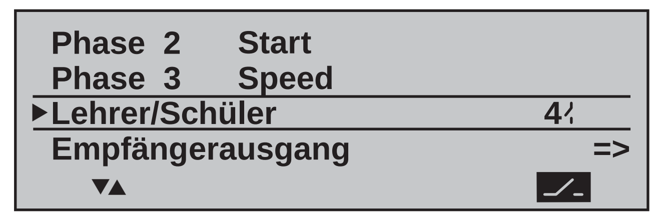
Kanal	Funktion
1	Motor bzw. Bremse/Pitch
2	Querruder/Rollen
3	Höhenruder/Nicken
4	Seitenruder/Heckrotor

Lehrer/Schüler-Betrieb Gesamtübergabe

Beide Sender werden über das passende Kabel, siehe Übersicht nächste Seite, miteinander verbunden: Stecker mit der (je nach Kabel vorhandenen) Kennzeichnung „**M**“ (Master) in die Buchse des Lehrer-Senders bzw. Stecker mit der (je nach Kabel vorhandenen) Aufschrift „**S**“ (Student) in die jeweilige Buchse des Schüler-Senders stecken.

***Wichtiger Hinweis für 3-polige Klinkenstecker:* Stecken Sie aber keinesfalls eines der mit „S“ oder „M“ bezeichneten Enden des von Ihnen verwendeten Lehrer-/Schüler-Kabels mit 3-poligem Klinkenstecker in eine Buchse des DSC-Systems. Es ist dafür nicht geeignet. Die DSC-Buchse ist ausschließlich für Kabel mit 2-poligen Klinkensteckern geeignet.**

Die Funktion „Lehrer/Schüler“ rufen Sie über das Menü **»Grundeinstellung Modell«** auf. In diesem Menü müssen Sie für den Lehrer-/Schüler-Betrieb einen Schalter zuweisen:



Wird der Schalter geschlossen bzw. aktiviert, so befindet sich das System im Schüler-Betrieb. Der Lehrer-Sender kann erst wieder die Steuerung übernehmen, sobald der Taster losgelassen und damit der Schalter geöffnet wird. Sollte jedoch die Verbindung zum Schüler-Sender gestört sein, bleiben völlig unabhängig von der Schalterstellung alle Funktionen beim Lehrer-Sender, sodass das Modell in keinem Moment steuerlos bleibt.

Die Grundanzeige ändert sich beim Schüler-Betrieb nicht.

Funktionsüberprüfung

Betätigen Sie den zugewiesenen Lehrer-Schüler-Schalter:

- Das Schüler-System arbeitet einwandfrei, wenn keine Fehlermeldung beim Betätigen des zugewiesenen Schalters erfolgt.
- Erscheint dagegen in der Grundanzeige die Meldung:

kein Schüler-Signal

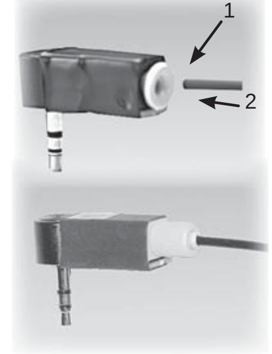
so ist die Verbindung gestört. Gleichzeitig erfolgt ein Warnsignal. In diesem Fall bleiben völlig unabhängig von der Schalterstellung alle Funktionen beim Lehrer-Sender, sodass das Modell in keinem Moment steuerlos bleibt.

Mögliche Fehlerursachen:

- Schüler-Sender nicht bereit
- Interface im Schüler-Sender nicht richtig anstelle des HF-Moduls angeschlossen.
- Falsche Kabelverbindung: Kabelauswahl siehe nächste Seite
- Schüler-Sender nicht auf PPM(10, 18, 24)-Mode umgeschaltet.
- Fehlendes „Binding“ zwischen Lehrer-Sender und iFS-Empfänger.

Bei Verwendung von Lichtleiterkabeln:

- Lichtleitersteckverbindung nicht einwandfrei.
- Lichtleiterkabel aus Stecker gelöst:
- Lösen Sie in diesem Fall mit dem Finger die Klemmvorrichtung im „S“- bzw. „M“-Stecker durch Drücken auf das Steckerende (1) und schieben Sie das Lichtleiterkabel (2) bis zum Anschlag wieder ein.

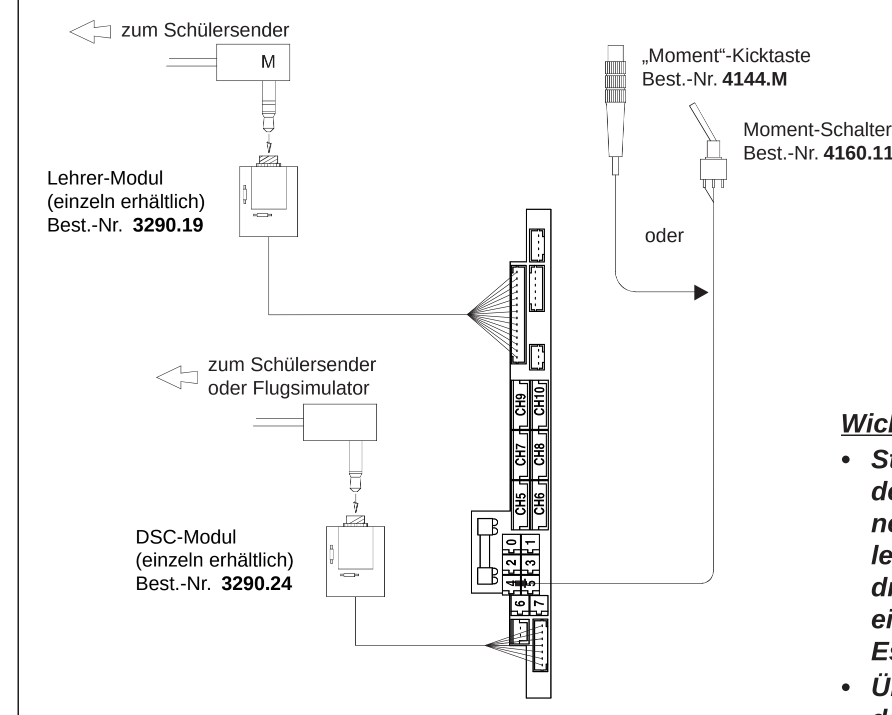


- Bei neueren Systemen wird das Lichtleiterkabel durch eine Quetschverschraubung gehalten.

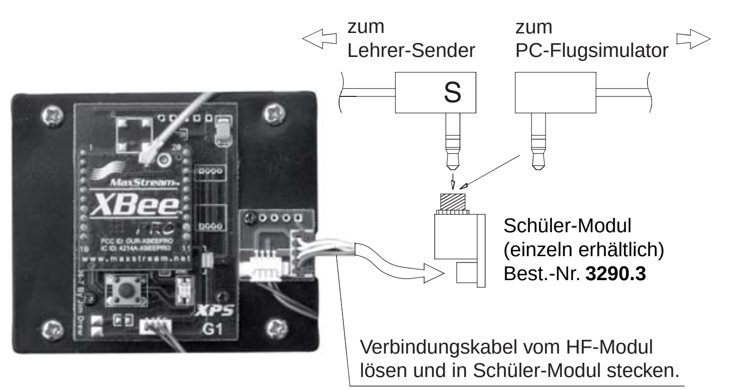
  Achten Sie dabei darauf, dass keinerlei Verunreinigungen in die Lichtleiteröffnungen gelangen.

Lehrer-/Schüler-System
Anschluss im Sender mc-19iFS

Anschlussbelegung im Lehrer-Sender mc-19iFS



Anschlussbelegung im Schüler-Sender mc-19iFS



Wichtige Hinweise:

- ***Stecken Sie keinesfalls eines der mit „S“ oder „M“ bezeichneten Enden des Lehrer-/Schüler-Kabels – erkennbar auch am dreipoligen Klinkenstecker – in eine Buchse des DSC-Systems. Es ist dafür nicht geeignet.***
- ***Überprüfen Sie unbedingt VOR der Aufnahme eines Lehrer-/Schüler-Betriebs am betriebsbereiten Modell alle Funktionen auf korrekte Übergabe.***

Lehrer-/Schüler-Kabel (siehe auch Anhang)

4179.1 für den Lehrer-/Schüler-Betrieb eines mit dem optionalen DSC-Modul Best.-Nr. **3290.24** ausgestatteten Senders mc-19iFS in Kombination mit einem beliebigen anderen, mit einer DSC-Buchse ausgestatteten *GRAUPNER*-Sender.
(erkennar am zweipoligen Klinkenstecker an beiden Enden)

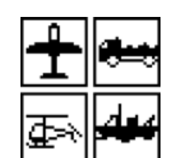
3290.4 Lichtleiterkabel für Sender mit opto-elektronischem Lehrer-/Schüler-System.
(erkennbar an einem relativ steifen „Kabel“ mit dreipoligem Klinkenstecker an beiden Enden)

3290.5 Lehrer-/Schüler-Kabel ECO für opto-elektronisches Lehrer-/Schüler-System.
(erkennbar an einem hochflexiblen Koax-Kabel mit dreipoligem Klinkenstecker an beiden Enden)

3290.7 Lehrer-/Schüler-Kabel zur Verbindung eines Lehrer-Senders mit DSC-Buchse (z.B. mx-12(s), mx-16(s, iFS), mx-22(iFS) oder auch eines mit dem optionalen DSC-Modul Best.-Nr. **3290.24** nachgerüsteten Senders) mit einem *GRAUPNER*-Schüler-Sender mit Schüler-Buchse des opto-elektronischen Systems.
(erkennbar an der Kennzeichnung „S“ auf der Seite des dreipoligen Klinkensteckers)

3290.8 Lehrer-/Schüler-Kabel zur Verbindung eines Schüler-Senders mit DSC-Buchse (z.B. mx-12(s), mx-16(s, iFS), mx-22(iFS) oder auch eines mit dem optionalen DSC-Modul Best.-Nr. **3290.24** nachgerüsteten Senders) mit einem *GRAUPNER*-Lehrer-Sender mit Lehrer-Buchse des opto-elektronischen Systems.
(erkennbar an der Kennzeichnung „M“ auf der Seite des dreipoligen Klinkensteckers)

Weitere Informationen über die in diesem Abschnitt erwähnten Kabel und Module der Lehrer- bzw. Schüler-Sender finden Sie im Anhang ab Seite 138, in der jeweiligen Senderanleitung, im *GRAUPNER* Hauptkatalog FS sowie im Internet unter www.graupner.de.



Servoeinstellung

Servodrehrichtung, -mitte, -weg

▶Servo 1	=>	0%	100%	100%
Servo 2	=>	0%	100%	100%
Servo 3	=>	0%	100%	100%
	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY

In diesem Menü werden Parameter, die ausschließlich das jeweils angeschlossene Servo betreffen, eingestellt, und zwar die Servodrehrichtung, die Neutralstellung und der Servoweg.

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber das betreffende Servo 1 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die jeweiligen Einstellungen vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken. Das entsprechende Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Mit Drehgeber gewünschten Wert einstellen.
5. Abschließend wieder Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.

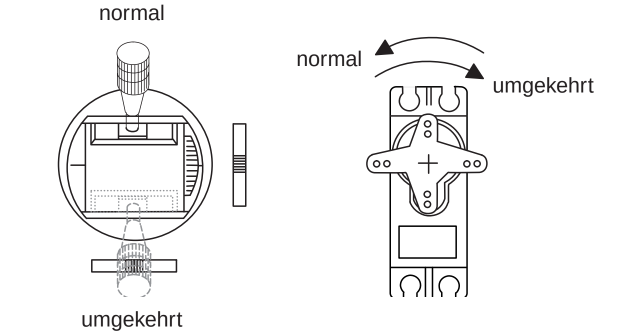
<u>Wichtig:</u>
Die Ziffern der Servobezeichnungen beziehen sich auf die an den entsprechenden Empfängerausgängen angeschlossenen Servos. Eine Übereinstimmung mit der Nummerierung der Steuerfunktionseingänge im Sender wäre rein zufällig und ist normalerweise bei den teilweise komplexen Spezialprogrammen nicht gegeben. Daher beeinflusst auch eine Änderung der Steueranordnung nicht die Nummerierung der Servos. Gleiches gilt für eine eventuelle Änderung der Servoreihenfolge im Menü ***»Empfängerausgang«*** *(Seite 60).*

Beginnen Sie mit der Servoeinstellung grundsätzlich in der linken Spalte!

Spalte 2 „Umk“

Die Servodrehrichtung wird an die praktischen Gegebenheiten im jeweiligen Modell angepasst, sodass bei der Montage der Steuergestänge und Anlenkungen keinerlei Rücksicht auf den vorgegebenen Drehsinn der Servos genommen werden muss. Die Laufrichtung wird symbolisiert durch die Zeichen „=>“ und „<=“. Die Servodrehrichtung ist *vor* dem Einstellen der nachfolgenden Optionen festzulegen!

CLEAR setzt die Laufrichtung auf „=>“ zurück.



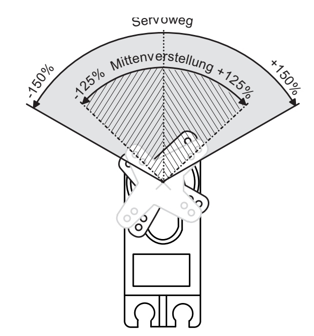
Spalte 3 „Mitte“

Die Servo-Mittenverstellung ist zur Anpassung von Servos, die nicht dem Standard (Servo-Mittelstellung bei einer Impulslänge von 1,5 ms) entsprechen, sowie für *geringfügige* Anpassungen, z. B. bei der Nachstellung der Neutrallage von Rudern am Modell, vorgesehen.

Unabhängig von den Trimmhebeln und eventuellen Mischereinstellungen kann die Neutralstellung im Bereich von -125 bis +125% *innerhalb* des maximalen Servoweges von -/+150% verschoben werden. Daraus folgert, dass extremere Mittenverstellungen einseitige Wegbegrenzungen zur Folge hat.

Die Einstellung bezieht sich unabhängig von allen anderen Trimm- und Mischereinstellungen immer direkt auf das betreffende Servo.

CLEAR setzt den Wert wieder auf „0%“ zurück.



Servoweg-Mittenverstellung

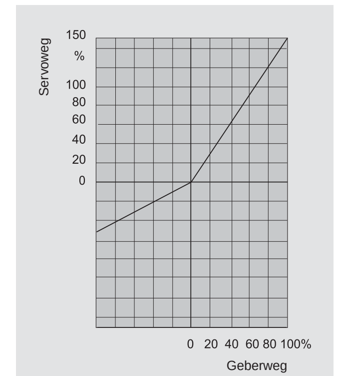
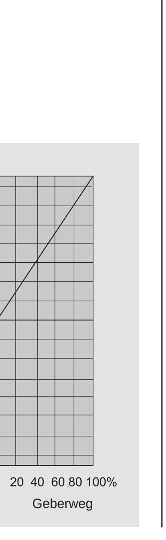
Spalte 4 „Servoweg“

In dieser Spalte wird der Servoweg symmetrisch oder asymmetrisch für jede Seite eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0 … +150% des normalen Servoweges. Die eingestellten Werte beziehen sich dabei auf die Einstellungen in der Spalte „Mitte“.

Zur Einstellung eines „symmetrischen“, d.h. steuerseitenunabhängigen Weges ist **SYM** und zur Einstellung eines asymmetrischen Weges ist **ASY** anzuwählen. Bewegen Sie in letzterem Fall den zugehörigen Geber (Steuerknüppel, Schieberegler, Drehregler oder Schaltmodul) in die jeweilige Endstellung, sodass nach Drücken des Drehgebers das inverse Servoweg-Feld zwischen dem linken (negative Richtung) und rechten Feld (positive Richtung) umspringt.

CLEAR setzt veränderte Parameter auf 100% zurück.

Wichtig:
Im Unterschied zum Menü ***»Gebereinstellung«*** *wirken alle Einstellungen dieses Menüs direkt auf das betreffende Servo, unabhängig davon, wie das Steuersignal für dieses Servo zustande kommt. Also entweder direkt von einem Steuerknüppel oder über beliebige Mischerfunktionen.*

Die nebenstehende Abb. zeigt ein Beispiel einer seitenabhängigen Servowegeinstellung: -50% und +150%.



Gebereinstellung



Grundsätzliche Bedienungsschritte der Geber- und Schalterzuordnung

►Eing. 5	frei	+100%	+100%
Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		– Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Neben den beiden Kreuzknüppeln für die Steuerfunktionen 1 bis 4 lassen sich an den Steckplätzen CH5 bis CH10, siehe Seite 18, weitere Geber (Schieberegler, Drehregler, Schaltmodule) anschließen.

Die Funktionseingänge 11 und 12 dagegen sind reine „Software-Eingänge“ und können nur durch einen der Geber CH5 … CH10 belegt werden.

Im Neuzustand befinden sich die zwei Geber der Mittelkonsole des Senders mc-19iFS an folgenden Eingängen:

Bedienelement	Sender-buchse	Funktions-eingang
Schieber links	CH 6	frei
Schieber rechts	CH 7	frei

Diese beiden Geber, wie auch alle anderen, ggf. an den Steckplätzen CH5 … CH10 angeschlossenen Bedienelemente, können in diesem Menü *völlig wahlfrei* jedem beliebigen Funktionseingang zugeordnet werden. D.h. aber ebenso, dass jedes einzelne Bedienelement bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionseingängen zugeteilt werden kann, z.B. den Eingängen 11 *und* 12. Darüber hinaus kann jedem Eingang wahlweise auch ein Externschalter zugewiesen werden, siehe weiter unten.

Hinweise:

- *Beim Modelltyp „**Flächenmodell**“ sind ALLE Eingänge aus Sicherheitsgründen standardmäßig auf „frei“ geschaltet.*
- *Beim Modelltyp „**Helikopter**“ dagegen ist softwareseitig der Funktionseingang „6“ mit „Gas 6“, „Eingang 7“ mit „Gyro 7“ und „Eingang 12“ mit „Gasl. 12“ (Gaslimit) bezeichnet sowie letzterer mit „Geb. 6“ vorbelegt.*

  Diese Funktionen werden ab der rechten Spalte der nächsten Seite erläutert und die Funktion „Gaslimit“ auf den Seiten 70 … 71.

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 5 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die gewünschte Einstellung vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: Zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Das ausgewählte Bedienelement bewegen, damit es erkannt wird bzw. mit dem Drehgeber die gewünschte Wegeinstellung vornehmen. Dann wieder Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.

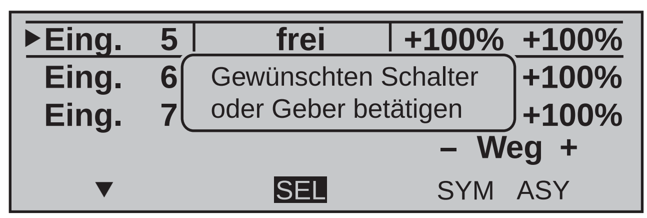
Löschen einer Zuordnung bzw. Zurücksetzen einer veränderten Wegeinstellung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 5 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL, SYM** oder **ASY** anwählen, um die gewünschte Änderung vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: Zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Zum Löschen bzw. Zurücksetzen **CLEAR**-Taste drücken und dann wieder den Drehgeber, um die Eingabe zu beenden.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber einen der Funktionseingänge 5 bis 12 an.

Wechseln Sie mit dem Drehgeber zu **SEL** bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch Kurzdruck auf den Drehgeber die Möglichkeit der Zuordnung, woraufhin das Fenster „Gewünschten Schalter oder Geber betätigen“ erscheint:



Bewegen Sie nun den gewünschten Geber (Geb. 5 … Geb.10) bzw. legen Sie – ausgehend von der vorgesehenen „AUS-“Stellung – den ausgewählten Schalter (1 … 8) um. Das „bewegte“ Bedienelement wird automatisch erkannt und infolgedessen dem angewählten Funktionseingang zugeordnet sowie dessen Bezeichnung angezeigt.

Ansteuern durch Schaltmodul:

Wird dem Eingang anstelle eines analogen, d.h. stufenlos regelbaren Schiebe- oder Drehreglers ein 2-Kanal-Schalt-Modul zugewiesen, z.B. Best.-Nr. **4151**, siehe Anhang Seite 141, dann steht eine 3-stufige Schaltfunktion zur Verfügung, z.B. Motor „aus“ / „halbe“ / „volle Leistung“.

Ansteuern durch Externschalter:

Falls Sie dem Eingang z.B. einen der Externschalter der Mittelkonsole zuweisen, dann funktioniert dieser Steuerkanal wie ein EIN/AUS-Schalter. Über einen dieser einfachen Schalter kann dann zwischen zwei Endwerten hin und her geschaltet werden, z.B. Motor EIN/AUS. (Weitere Schalter lassen sich bei Bedarf auf der Senderplatine an den Steckplätzen 0 … 7 anschließen. Siehe Anhang Seite 141.)

Nach der Zuordnung eines Externschalters wird im Display die Schalternummer, gefolgt von einem Schaltsymbol, das die Schaltrichtung anzeigt, eingeblendet, z.B.:

▶Eing. 5	1▯	+100%	+100%
Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		– Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Hinweis:
Über die nachfolgend beschriebene Wegeinstellung kann auch bei der Zuweisung eines Schalters die jeweilige Endposition beeinflusst werden.

Sicherheitshinweis:
Achten Sie darauf, dass ein nicht (mehr) benötigter Geber durch den Eintrag von „frei“ vom Funktionseingang abgekoppelt ist. Andernfalls können, z.B. nach einem Modellwechsel, durch den Einfluss unbeabsichtigter Geberstellungen unliebsame und u.U. gefährliche „Überraschungen“ entstehen.

Spalte 3 „- Weg +“

Hier stellen Sie den Steuerweg zwischen -125% und +125% ein. Damit lässt sich die Geberrichtung softwaremäßig auch umpolen. Im Unterschied zur Servowegeinstellung wirkt die Steuerwegeinstellung jedoch auf *alle davon abgehenden* Misch- und Koppelfunktionen, d.h. letztendlich auf alle Servos, die über den betreffenden Geber betätigt werden können.

Der Steuerweg kann **SYM**metrisch zu beiden Seiten des Bedienelementes …

▶Eing. 5	1▯	+100%	+100%
Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		– Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

… oder **ASY**mmetrisch eingestellt werden:

▶Eing. 5	1▯	+100%	+90%
Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		– Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Im letzteren Fall müssen Sie den Geber oder Schalter auf die jeweils einzustellende Seite bewegen. Das invers dargestellte Feld läßt sich dann mittels Drehgeber verändern. **CLEAR** setzt den Steuerweg auf +100% zurück.

„Gas 6“

▶Gas 6	frei	+100%	+100%
Gyro 7	frei	+100%	+100%
Eing. 8	frei	+100%	+100%
		– Weg +	
▼▲	SEL	SYM	ASY

Auch im Heli-Programm lassen sich den einzelnen Eingängen im Prinzip alle vorhandenen Geber (Schieberegler, Drehregler, Schaltmodule) und Externschalter zuordnen.

Zu beachten ist jedoch dabei, dass einige der im Menü **»Gebereinstellung«** zur Verfügung stehenden Eingänge durch hubschrauberspezifische Funktionen bereits vorbelegt sind und deshalb über diese nicht frei verfügt werden kann.

So ist der Empfängerbelegung auf Seite 43 z.B. zu entnehmen, dass das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller eines elektrisch angetriebenen Hubschraubers am Empfängerausgang „6“ anzuschließen, der Steuerkanal „6“ also der Leistungsregelung des Motors vorbehalten ist.

Im Gegensatz zu einem Flächenflugzeug, wird jedoch das Gasservo bzw. der Drehzahlsteller *nicht* direkt vom Steuerknüppel oder einem anderen Geber, sondern über ein komplexes Mischsystem, siehe Menü **»Helimischer«**, Seite 84ff.*, angesteuert. Darüber hinaus hat auch die auf der nächsten Seite beschriebene „Gaslimit-Funktion“ Einfluss auf dieses Mischsystem.

Die Zuweisung eines Gebers oder Schalters in der Zeile „Gas 6“ bzw. dessen dann zusätzliches Steuersignal würde dieses komplexe Mischsystem nur unnötig „verwirren“. **Der Eingang „Gas 6“ MUSS deshalb unbedingt „frei“ bleiben.**

* *ff. = folgende (Seiten)*



„Gyro 7“

Eingang 7



Gaslimit-Funktion

Gaslimit: Eingang 12

„Gyro 7“

Gas 6	frei	+100%	+100%
▶Gyro 7	frei	+100%	+100%
Eing. 8	frei	+100%	+100%
		– Weg +	
▼▲	SEL	SYM	ASY

Sollte der von Ihnen verwendete Gyro eine stufenlos verstellbare Empfindlichkeitseinstellung besitzen, kann dessen statische Kreiselwirkung in der Zeile „Gyro“ des Menüs **»Helimischer«,** Seite 84ff.*, in Form eines „Offsets“ im Bereich von ±125% flugphasenspezisch vorgegeben werden.

Ausgehend von dieser im **»Helimischer«**-Menü flugphasenspezifisch vorgegebenen – statischen – Empfindlichkeitseinstellung kann mit einem in diesem Menü der Zeile „Gyro 7“ zugewiesenen Schieber, z.B. Geber 7, welcher bei Auslieferung der Anlage an der Buchse CH7 auf der Senderplatine angeschlossen ist, die Kreiselwirkung um den jeweiligen „Offset-Punkt“ herum variiert werden: In der Mittelstellung des Schiebers entspricht diese der im Menü **»Helimischer«**, Seite 84ff.* gewählten Einstellung. Wird der Schieber von dieser Mittelstellung aus in Richtung Vollausschlag geschoben, wird die Kreiselwirkung entsprechend verstärkt und abgeschwächt in Richtung des gegenüberliegenden Anschlags. So lässt sich die Kreiselwirkung schnell und unkompliziert auch im Flug – z.B. an unterschiedliche Wetterbedingungen – anpassen oder eine optimale Einstellung erfliegen. Softwaremäßig steht es Ihnen natürlich frei, den Wirkbereich über die Geberwegeinstellung zu beiden Seiten einzuschränken.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang aber unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegbar wird.

* *ff. = folgende (Seiten)*

Bedeutung und Anwendung von „Gaslimit“

Eing. 10	frei	+100%	+100%
Eing. 11	frei	+100%	+100%
▶Gasl. 12	Geb. 6	+100%	+125%
		– Weg +	
▲	SEL	SYM	ASY

Im Gegensatz zu Flächenmodellen wird beim Hubschrauber die Leistungsabgabe des Triebwerkes nicht direkt mit dem K-1-Steuerknüppel geregelt, sondern nur indirekt über die im Menü **»Helimischer«** vorzunehmenden Gaskurveneinstellungen oder – falls Sie in Ihrem Modell einen Drehzahl*regler* einsetzen – von diesem.

Hinweis:
Für unterschiedliche Flugphasen können Sie über die Flugphasenprogrammierung natürlich auch individuelle Gaskurven einstellen.

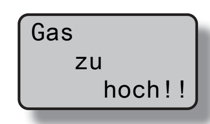
De Facto führen beide Methoden der Leistungssteuerung jedoch dazu, dass sich der Vergasermotor eines Hubschraubers im „normalen“ Flugbetrieb niemals auch nur in der Nähe der Leerlaufstellung befindet und sich dieser deshalb ohne eine zusätzliche Eingriffsmöglichkeit weder starten noch sauber abstellen lässt.

Die Funktion "Gaslimit" löst dieses Problem elegant, indem mit einem separaten Geber – standardmäßig der an der Buchse CH6 angeschlossene linke Schieberegler – die Stellung des Gasservos bzw. die Leistungsregelung eines Motorstellers *limitiert* werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, mit dem Gaslimit-Geber das „Gas“ wahlweise bis zur Leerlaufstellung zurück zu nehmen, in welcher dann der Trimmgeber des Gas-/Pitch-Steuerknüppels die Kontrolle übernimmt bzw. einen Elektroantrieb direkt abzustellen. Umgekehrt kann das Gasservo bzw. der Motorsteller natürlich nur dann seine Vollgasstellung erreichen, wenn mit dem Gaslimit-Geber auch der gesamte Stellweg freigegeben wurde. Der Eingang 12 ist deswegen im Heli-Programm für die Funktion „Gaslimit“ reserviert:

Die Einstellung des Wertes auf der (rechten) Plus-Seite der Spalte „Weg“ muss deshalb unbedingt so groß gewählt werden, dass in der Maximumposition des Gaslimit-Gebers die über die Gaskurveneinstellungen erreichbare Vollgasstellung keinesfalls limitiert wird – üblicherweise wird hier deshalb ein Wert zwischen +100% und +125% eingestellt. Der Wert auf der (linken) Minus-Seite der Spalte „Weg“ sollte so gewählt werden, dass mit dem Gaslimitschieber ein Elektroantrieb abgestellt bzw. ein Vergaser so weit geschlossen werden kann, dass der Verbrennungsmotor in Verbindung mit der – digitalen – K1-Trimmung ebenfalls abgestellt werden kann. Belassen Sie daher diesen Wert (vorerst) bei +100%.

Diese variable „Limitierung“ des Gasweges sorgt aber nicht nur für komfortables Anlassen und Abstellen des Antriebes, gegebenenfalls ist damit auch ein nicht unerheblicher Zuwachs an Sicherheit verbunden! Denken Sie nur daran, was passieren könnte, wenn Sie z.B. den Hubschrauber mit laufendem Motor zum Startplatz tragen und dabei versehentlich den K1-Steuerknüppel betätigen …

Bei zu weit geöffnetem Vergaser bzw. Motorsteller werden Sie deshalb auch bereits beim Einschalten des Senders entsprechend akustisch gewarnt und in der Grundanzeige erscheint die Meldung:



Wichtiger Hinweis:
Falls Sie den Funktionseingang 12 auf „frei“ setzen, schalten Sie damit nicht die Funktion Gaslimit ab, sondern nur den Limiter auf „Halbgas“.

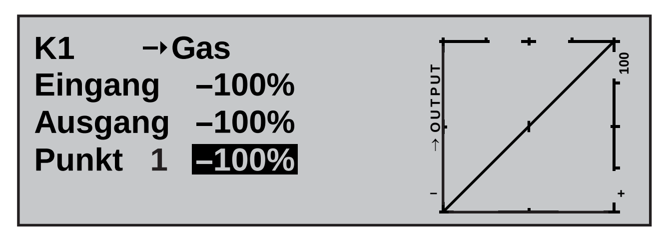
Tipp:
*Bedienen Sie sich der **»Servoanzeige«**, welche Sie aus der Grundanzeige des Senderdisplays nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber erreichen, um den Einfluss des Gaslimit-Schiebers auf Ausgang 6 beobachten zu können.*

Leerlauf-Grundeinstellung

Schieben Sie den Gaslimiter – standardmäßig der linke Schieberegler auf der Mittelkonsole – zunächst bis zum Anschlag nach vorne. Stellen Sie den Gas-/Pitch-Steuerknüppel in die Pitch-Maximum-Position und stellen Sie darüber hinaus sicher, dass im Untermenü „K1 → Gas“ des Menüs …

»Helimischer« (Seite 84ff.*)

… eine Standardgaskurve wirksam ist. Sollte also die nach der Initialisierung eines Modellspeichers vorhandene Standardgaskurve bereits verändert worden sein, so ist diese zumindest vorübergehend auf die Werte "Punkt 1 = -100%", "Punkt 3 = 0%" und "Punkt 5 = +100%" zurückzustellen:



Hinweis:
Da der Gastrimmhebel bei geöffnetem Gaslimiter unwirksam ist, ist seine Stellung hier bedeutungslos.

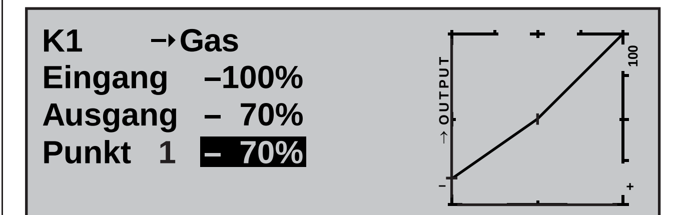
Justieren Sie nun – ohne den Verbrennungsmotor zu starten – das Gasservo vorzugsweise mechanisch und ggf. zusätzlich über die Wegeinstellung von Servo 6 im Menü »**Servoeinstellung**« so ein, dass der Vergaser vollständig geöffnet ist.

Schliessen Sie nun den Gaslimiter vollständig, indem Sie den linken Schieberegler bis zum Anschlag zurückziehen. Bringen Sie mit dem Trimmhebel des Gas-/Pitch-Steuerknüppels die Markierung der Trimmposition in die Motor-AUS-Position (siehe Abbildung rechts).

Hinweis:
Bei geschlossenem Gaslimiter ist wiederum die Stellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels bedeutungslos; er kann daher in der Pitch-Maximumposition verbleiben, sodass bei der Justage der Vergaseranlenkung allein mit dem Gaslimiter zwischen Vollgas (Gaslimiter offen) und „Motor AUS“ (Gaslimiter geschlossen) gewechselt werden kann.

Justieren Sie nun bei geschlossenem Gaslimiter die Vergaseranlenkung so, dass der Vergaser gerade vollständig geschlossen ist. Achten Sie aber unbedingt darauf, dass das Gasservo in keiner der beiden Extrempositionen (Vollgas / Motor-AUS) mechanisch aufläuft.

Zum Abschluss dieser Grundeinstellung ist noch der Einstellbereich der Leerlauftrimmung mit dem Punkt „1“ der Gaskurve abzustimmen. Dazu ist der Punkt „1“ des Mischers „K1 → Gas“ des Menüs »**Helimischer**« auf etwa -65 bis -70% einzustellen:



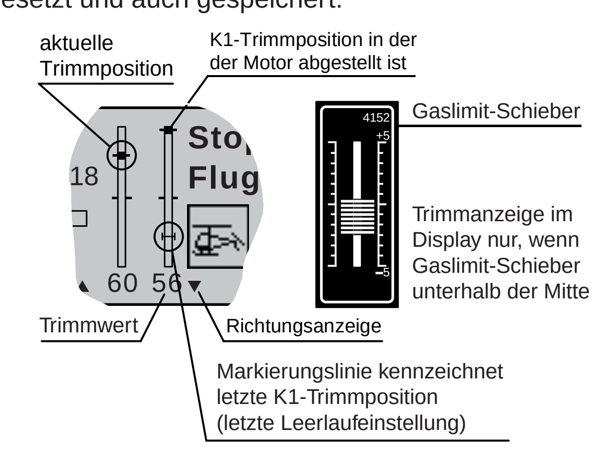
Zur *exakten* Abstimmung eines nahtlosen Überganges von der Leerlauftrimmung auf die Gaskurve ist bei geschlossenem Gaslimiter und ganz geöffneter Leerlauftrimmung der Pitchknüppel am Minimum-Anschlag etwas hin und her zu bewegen. Das Gasservo darf dabei nicht mitlaufen! Die weiteren Anpassungen der Gaskurve müssen ohnehin später im Flug durchgeführt werden.

Das Anlassen des Motors erfolgt stets bei vollständig geschlossenem Gaslimiter, wobei der Leerlauf allein mit dem Trimmhebel des Gas-/Pitch-Steuerknüppels eingestellt wird.

Gaslimit in Verbindung mit der Digitaltrimmung

In Verbindung mit dem Gaslimit-Schieber setzt die K1-Trimmung eine Markierung in der eingestellten Leerlaufposition des Motors, von der aus der Motor über die Trimmung abgestellt werden kann. Befindet sich dagegen eine weitere Markierung im *Endbereich* (siehe Displayausschnitt in der Abbildung unten), so erreicht man mit einem Klick sofort wieder die ursprüngliche Leerlaufeinstellung, siehe auch Seite 36.

Diese Abschalttrimmung wirkt *nur in der unteren Hälfte* des Gaslimit-Schieberweges als Leerlauftrimmung. D.h., nur in diesem Bereich wird die Markierungslinie gesetzt und auch gespeichert:



Aus diesem Grund wird die K1-Trimmanzeige auch vollständig ausgeblendet, sobald sich der Gaslimit-Schieber oberhalb der Mittenposition befindet.

* *ff. = folgende (Seiten)*

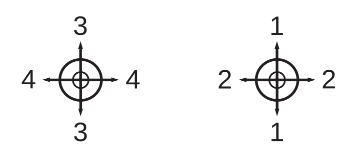
Gebereinstellung




Grundsätzliche Bedienungsschritte der Geber- und Schalterzuordnung

▸Eing. 1	Geb. 1	+100% +100%
Eing. 2	Geb. 2	+100% +100%
Eing. 3	Geb. 3	+100% +100%
		– Weg +
▼	SEL	SYM ASY

Wie bereits auf Seite 44 erwähnt, sind bei den Modelltypen „Auto“ und „Schiff“ standardmäßig nur die Eingänge 1 … 4 mit den Funktionen 1 … 4 der beiden Steuerknüppel nach folgendem Schema belegt:



In diesem Menü nun kann dank der Flexibilität der Software des Senders sowohl diese Vorbelegung geändert wie auch die weitere Belegung der Eingänge mit Bedienelementen, den jeweiligen Wünschen des Modellbauers/-fahrers *völlig wahlfrei* und somit optimal angepasst werden. D.h. aber ebenso, dass jedes Bedienelement bei Bedarf auch gleichzeitig mehreren Funktionseingängen zugeteilt werden kann, z.B. den Eingängen 8 *und* 12.

Neben den beiden fest angeschlossenen Kreuzknüppeln (Geber 1 … 4) können alle weiteren, an den Steckplätzen CH5 bis CH10 angeschlossenen Geber (Schieberegler, Drehregler, Schaltmodule) ebenso jedem beliebigen Funktionseingang zugeordnet werden, wie auch z.B. Trimm1 … Trimm4 oder jeder der vorhandenen Externschalter.

Im Neuzustand sind die zwei Geber der Mittelkonsole des Senders mc-19iFS an folgenden Steckplätzen angeschlossen, dennoch aber die Eingänge 5 … 12 aus Sicherheitsgründen auf „frei“ geschaltet:

Bedienelement	Sender-buchse	Funktions-eingang
Schieber links	CH 6	frei
Schieber rechts	CH 7	frei

Grundsätzliche Bedienschritte:

1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 1 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL**, **SYM** oder **ASY** anwählen, um die gewünschte Einstellung vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: Zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Das ausgewählte Bedienelement bewegen, damit es erkannt wird bzw. mit dem Drehgeber die gewünschte Weg-Einstellung vornehmen. Dann wieder Drehgeber drücken, um die Eingabe zu beenden.

Löschen einer Zuordnung bzw. Zurücksetzen einer veränderten Wegeinstellung:

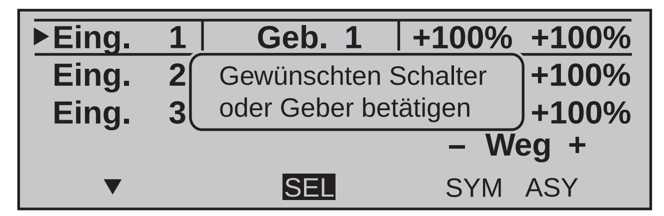
1. Mit gedrücktem Drehgeber den betreffenden Eingang 1 bis 12 anwählen.
2. Durch Drehen des Drehgebers in der unteren Zeile **SEL, SYM** oder **ASY** anwählen, um die gewünschte Änderung vornehmen zu können.
3. Drehgeber drücken: Zu veränderndes Eingabefeld wird invers dargestellt.
4. Zum Löschen bzw. Zurücksetzen **CLEAR**-Taste drücken und dann wieder den Drehgeber, um die Eingabe zu beenden.

Spalte 2 „Geber- oder Schalterzuordnung“

Wählen Sie mit gedrücktem Drehgeber einen der Funktionseingänge 1 bis 12 an.

Hinweis:
Sollten Sie einen Nautic-Kanal definiert haben, dann wird der entsprechende Steuerkanal in diesem Menü ausgeblendet.

Wechseln Sie mit dem Drehgeber zu **SEL** bzw. aktivieren Sie bei bereits inversem **SEL** durch Kurzdruck auf den Drehgeber die Möglichkeit der Zuordnung, woraufhin das Fenster „Gewünschten Schalter oder Geber betätigen“ erscheint:



Bewegen Sie nun den gewünschten Geber bzw. legen Sie – ausgehend von der vorgesehenen „AUS“-Stellung – den ausgewählten Schalter um. Dies wird automatisch erkannt und infolgedessen das „bewegte“ Bedienelement dem angewählten Funktionseingang entsprechend zugeordnet sowie dessen Anschlussnummer angezeigt.

Ansteuern durch Schaltmodul:

Wird dem Eingang anstelle eines analogen, d.h. stufenlos regelbaren Schiebe- oder Drehreglers ein 2-Kanal-Schalt-Modul zugewiesen, z.B. Best.-Nr. **4151**, siehe Anhang Seite 141, dann steht eine 3-stufige Schaltfunktion zur Verfügung, z.B. Motor „aus“ / „halbe“ / „volle Leistung“.

Ansteuern durch Externschalter:

Falls Sie dem Eingang z.B. einen der Externschalter der Mittelkonsole zuweisen, dann funktioniert dieser Steuerkanal wie ein Umschalter ohne Mittelstellung.

Über einen dieser einfachen Schalter kann dann zwischen zwei Endwerten hin und her geschaltet werden, z.B. Motor EIN/AUS. (Weitere Schalter lassen sich bei Bedarf auf der Senderplatine an den Steckplätzen 0 … 7 anschließen. Siehe Anhang Seite 141.)

Nach der Zuordnung eines Externschalters wird im Display die Schalternummer, gefolgt von einem Schaltsymbol, das die Schaltrichtung anzeigt, eingeblendet, z.B.:

▶Eing. 1	1	+100%	+100%
Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
		– Weg	+
▼	SEL	SYM	ASY

Hinweise:

- *Über die nachfolgend beschriebene Wegeinstellung kann auch bei der Zuweisung eines Schalters die jeweilige Endposition beeinflusst werden.*
- *Nur die in diesem Menü einem Eingang zugewiesenen Steuerknüppelfunktionen Geber 1 … Geber 4 (K1 … K4) stehen im Menü* ***»Dual Rate/Expo«*** *zur Verfügung.*

Sicherheitshinweis:
Achten Sie darauf, dass ein nicht (mehr) benötigter Geber durch den Eintrag von „frei“ vom Funktionseingang abgekoppelt ist. Andernfalls können, z.B. nach einem Modellwechsel, durch den Einfluss unbeabsichtigter Geberstellungen unliebsame und u.U. gefährliche „Überraschungen“ entstehen.

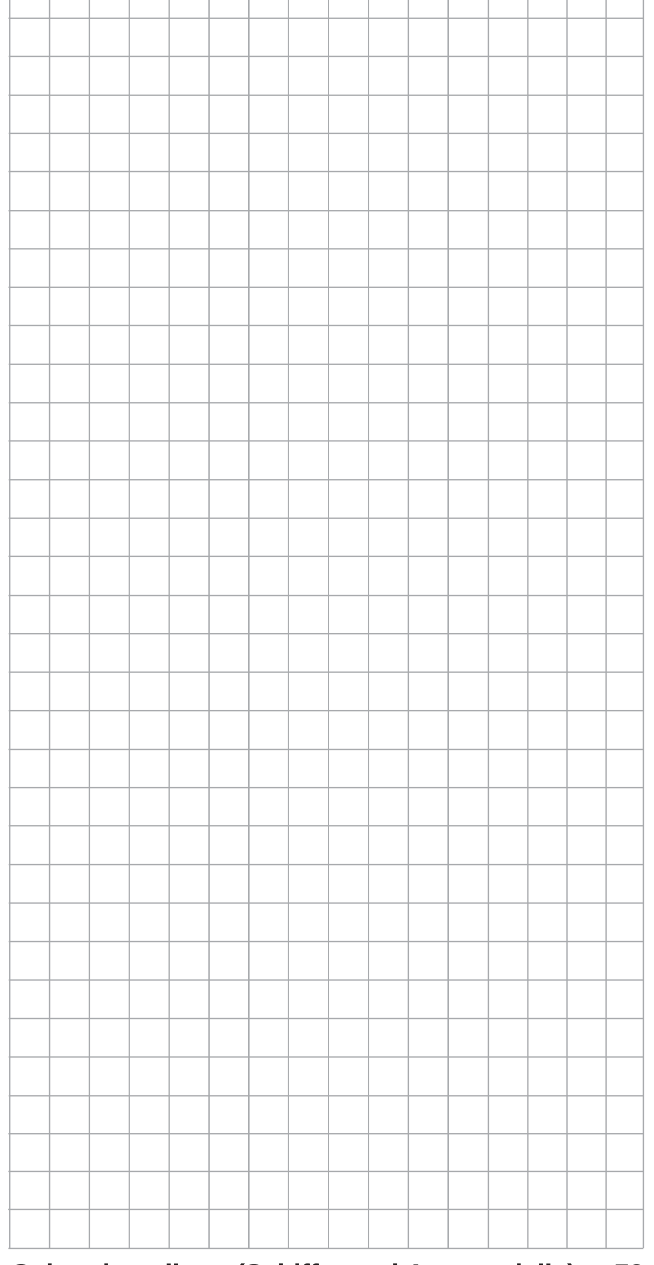
Spalte 3 „- Weg +“

▶Eing. 1	1	+110%	+110%
Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
		– Weg	+
▼	SEL	SYM	ASY

Hier stellen Sie den Steuerweg zwischen -125% und +125% ein. Damit lässt sich die Geberrichtung softwaremäßig auch umpolen. Im Unterschied zur Servowegeinstellung wirkt die Steuerwegeinstellung jedoch auf *alle davon abgehenden* Misch- und Koppelfunktionen, d.h. letztendlich auf alle Servos, die über den betreffenden Geber betätigt werden können.

Der Steuerweg kann **SYM**metrisch zu beiden Seiten des Bedienelementes oder **ASY**mmetrisch eingestellt werden. Im letzteren Fall müssen Sie den Geber oder Schalter auf die jeweils einzustellende Seite bewegen. Das invers dargestellte Feld läßt sich dann mittels Drehgeber verändern. **CLEAR** setzt den Steuerweg auf 100% zurück.

▶Eing. 1	1	+110%	+90%
Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
		– Weg	+
▼	SEL	SYM	ASY



Dual Rate / Expo

Umschaltbare Steuercharakteristik für Quer-, Höhen- und Seitenruder

QR	100%	0%
HR	100%	0%
SR	100%	0%
	DUAL	EXPO
▼	SEL	SEL

Die *Dual-Rate-/Expo-Funktion* ermöglicht eine Umschaltung bzw. Beeinflussung der Steuercharakteristik für Quer-, Höhen- und Seitenruder (Steuerfunktionen 2 … 4) *während* des Fluges über Externschalter:

Dual Rate wirkt ähnlich der Geberweg-Einstellung im Menü »**Gebereinstellung**« direkt auf die entsprechende *Steuerfunktion*, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion (Quer-, Höhen- und Seitenruder), ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um die Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die eigentliche Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, da mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge an der Drehscheibe angeschlossen ist – immer geringer wird. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweilige Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Dual-Rate- und Expo-Funktionen sind je Steuerfunktion über einen Externschalter umschaltbar, wenn ein solcher zugewiesen wurde. Demzufolge besteht auch die Möglichkeit, Dual Rate und Expo miteinander zu verknüpfen, was insbesondere bei schnellen Modellen von Vorteil sein kann.

In der Display-Grafik werden die Kurvencharakteristiken unmittelbar dargestellt. Die mittlere senkrechte Linie bewegt sich nach Anwahl der entsprechenden Zeile synchron zum jeweiligen Steuerknüppel, um den geberwegabhängigen Kurvenwert besser beurteilen zu können.

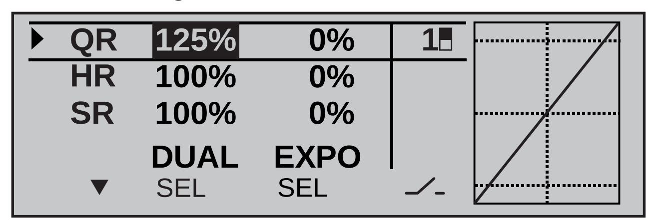
Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Symbol und ordnen Sie, wie auf Seite 38 im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, einen Externschalter zu:



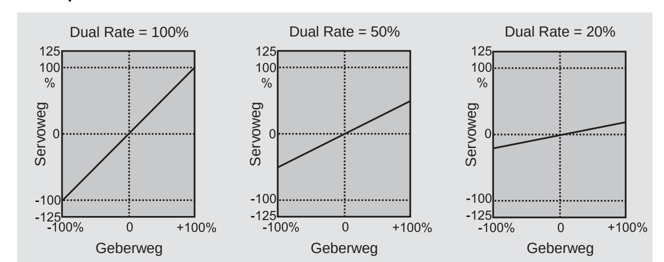
Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

Wählen Sie das linke **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



Die Dual-Rate-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (**CLEAR** = 100%.)

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



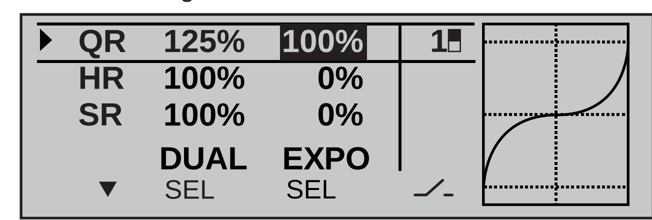
Achtung:
Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wechseln Sie zum -Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 38 beschrieben, einen Externschalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

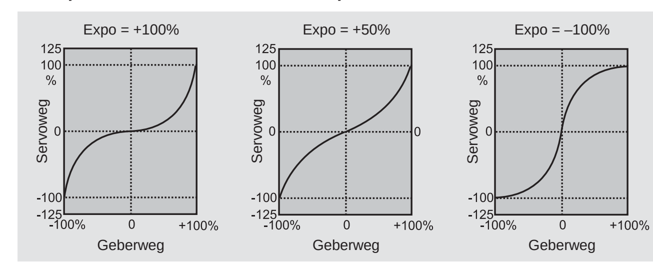
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schalterrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fliegen und in der anderen Schalterrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

Wählen Sie das rechte **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Expo-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



Die Expo-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (**CLEAR** = 0%.)

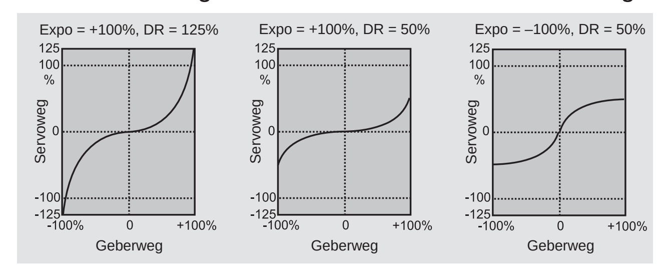
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



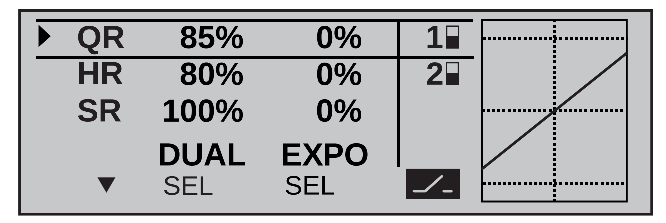
In diesen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

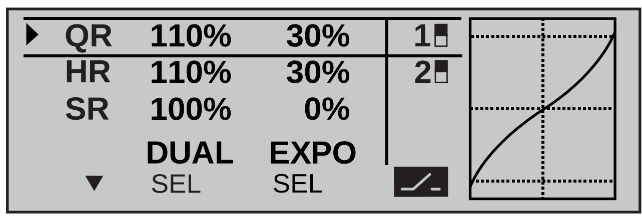
Wenn Sie sowohl bei der Dual-Rate- wie auch der Expo-Funktion Werte eingegeben haben, überlagert sich die Wirkung der beiden Funktionen z.B. wie folgt:



z.B. in Schalterstellung „hinten“

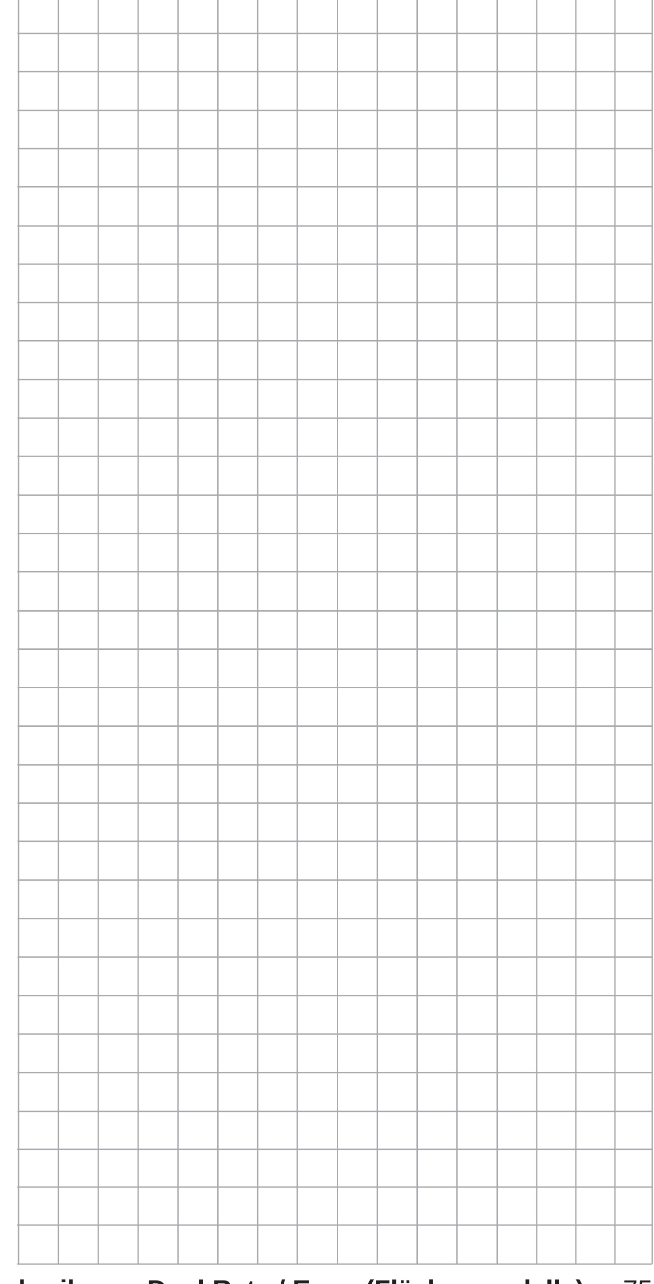


und nach Umlegen der Schalter nach „vorne“:



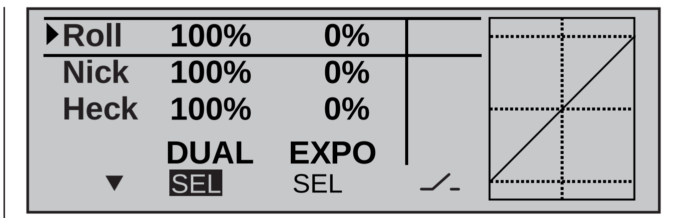
Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Position des QR-Steuerknüppels.

Hinweis:
Softwareseitig ist auch die Zuordnung eines der beiden auf dem K1-Knüppel zur Verfügung stehenden Geberschalter G1 oder G2 möglich. Bei deren Verwendung ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese bei + bzw. -80% Steuerweg umschalten.



Dual Rate / Expo

Umschaltbare Steuercharakteristik für Roll, Nick und Heck



Die *Dual-Rate-/Expo-Funktion* ermöglicht eine Umschaltung bzw. Beeinflussung der Steuercharakteristik für die Roll-, Nick- und Heckrotorservos, d.h. der Steuerfunktionen 2 … 4, *während* des Fluges über Externschalter. Eine individuelle Charakteristik der Steuerfunktion 1 (Motor/Pitch) wird getrennt für Gas, Pitch und Heckrotor im Menü **»Helimischer«** über bis zu 5 getrennt programmierbare Punkte eingestellt, siehe Seiten 87 und 88.

Dual Rate wirkt ähnlich der Geberweg-Einstellung im Menü »**Gebereinstellung**« direkt auf die entsprechende *Steuerfunktion*, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion (Roll, Nick und Heckrotor), ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um die Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der Progression kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die eigentliche Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, da mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge an der Drehscheibe angeschlossen ist – immer geringer wird. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweilige Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Dual-Rate- und Expo-Funktionen sind je Steuerfunktion über einen Externschalter umschaltbar, wenn ein solcher zugewiesen wurde. Demzufolge besteht auch die Möglichkeit, Dual Rate und Expo miteinander zu verknüpfen, was insbesondere bei schnellen Modellen von Vorteil sein kann.

In der Display-Grafik werden die Kurvencharakteristiken unmittelbar dargestellt. Die mittlere senkrechte Linie bewegt sich nach Anwahl der entsprechenden Zeile synchron zum jeweiligen Steuerknüppel, um den geberwegabhängigen Kurvenwert besser beurteilen zu können.

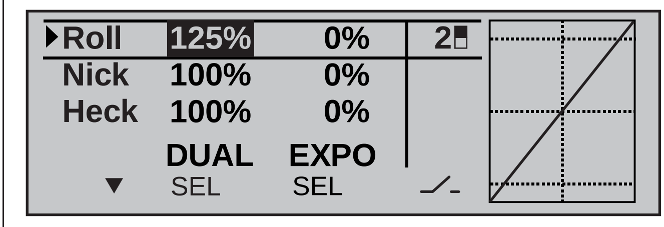
Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Symbol und ordnen Sie, wie auf Seite 38 im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, einen Externschalter zu:



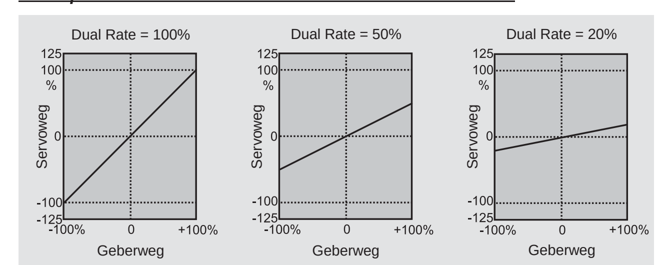
Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

Wechseln Sie zum linken **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



Die Dual-Rate-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (**CLEAR** = 100%.)

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



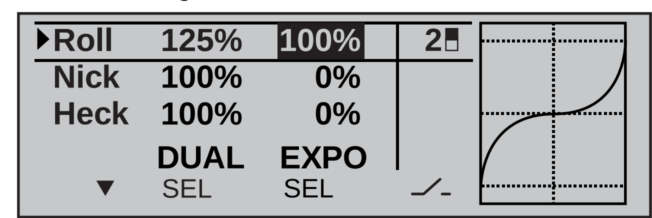
<u>Achtung:</u>
Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wechseln Sie zum [Schaltersymbol] -Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 38 beschrieben, einen Externschalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

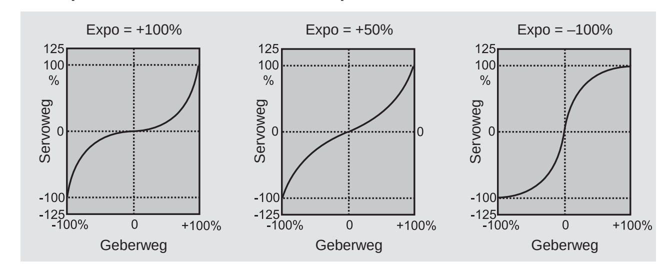
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schalterrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fliegen und in der anderen Schalterrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

Wählen Sie das rechte **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Expo-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



Die Expo-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (**CLEAR** = 0%.)

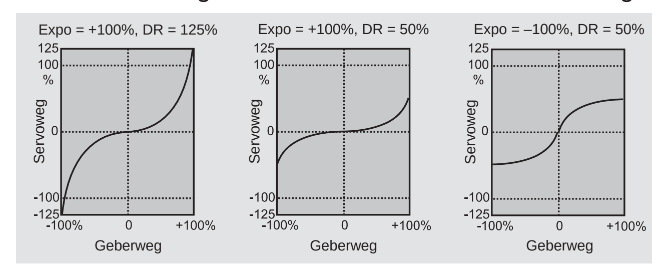
<u>Beispiele verschiedener Expo-Werte:</u>



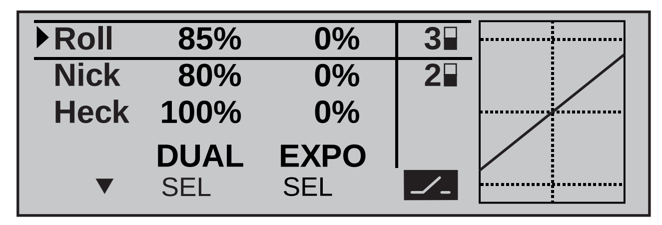
In diesen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

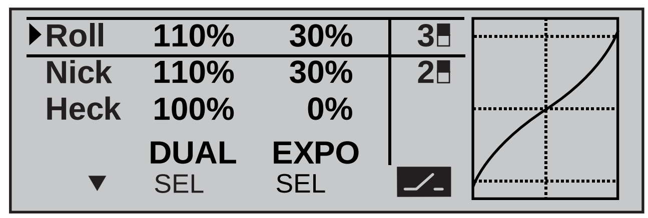
Wenn Sie sowohl bei der Dual-Rate- wie auch der Expo-Funktion Werte eingegeben haben, überlagert sich die Wirkung der beiden Funktionen z.B. wie folgt:



z.B. in Schalterstellung „hinten“

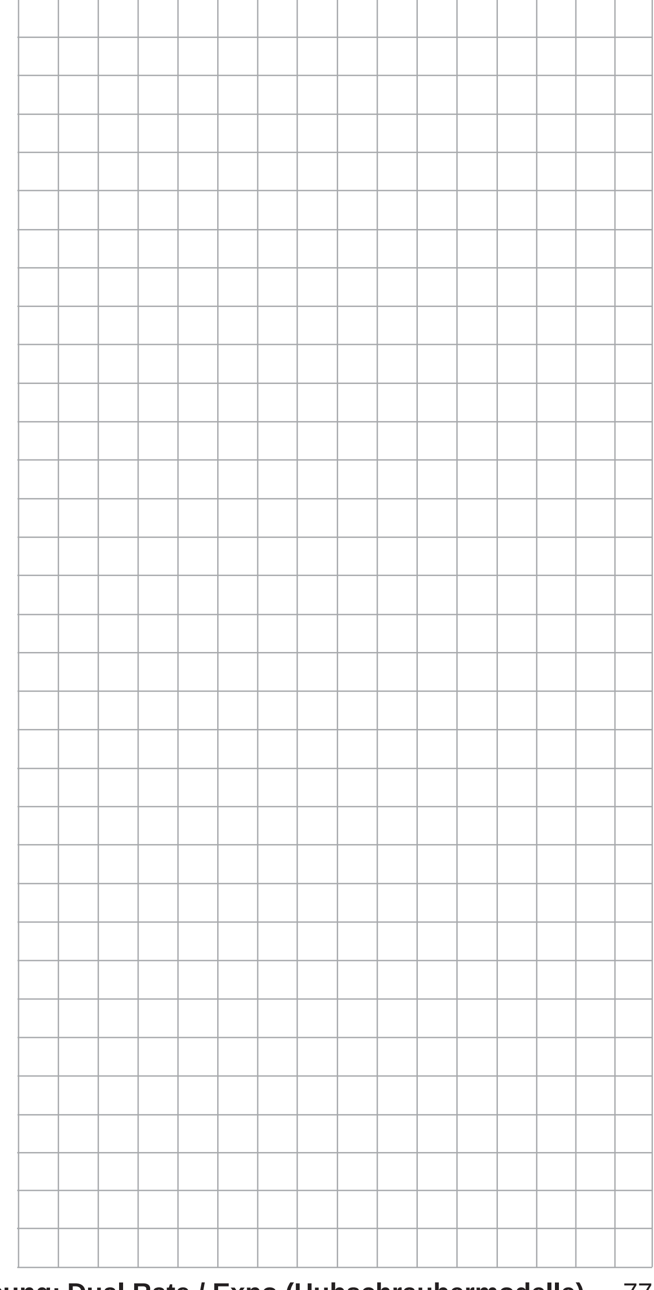


und nach Umlegen der Schalter nach „vorne“:



Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Position des Roll-Steuerknüppel.

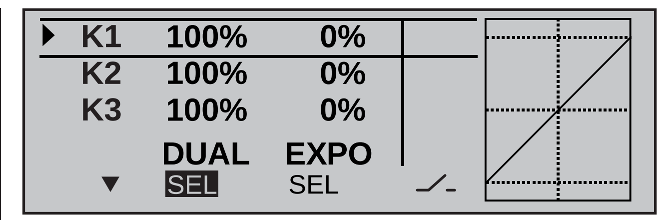
<u>Hinweis:</u>
Softwareseitig ist auch die Zuordnung eines der beiden auf dem K1-Knüppel zur Verfügung stehenden Geberschalter G1 oder G2 möglich. Bei deren Verwendung ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese bei + bzw. -80% Steuerweg umschalten.






Dual Rate / Expo

Umschaltbare Steuercharakteristik für K1 … K4-Steuerknüppel



Die *Dual-Rate-/Expo-Funktion* ermöglicht eine Umschaltung bzw. Beinflussung der Steuercharakteristik aller im Menü »**Gebereinstellung**« einem beliebigen Eingang zugeteilten Steuerknüppelfunktionen K1 … K4 während der Fahrt über Externschalter.

Dual Rate wirkt ähnlich der Geberweg-Einstellung im Menü »**Gebereinstellung**« direkt auf die entsprechende *Steuerfunktion*, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebig komplexe Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Steuerausschläge sind pro Schalterposition zwischen 0 und 125% des normalen Steuerweges einstellbar.

Die *Exponentialsteuerung* ermöglicht für Werte größer 0% eine feinfühligere Steuerung des Modells im Bereich der Mittellage der jeweiligen Steuerfunktion, ohne auf den vollen Ausschlag in Steuerknüppelendstellung verzichten zu müssen. Umgekehrt wird für Werte kleiner 0% die Geberwirkung um die Neutrallage vergrößert und in Richtung Vollausschlag verringert. Der Grad der „Progression“ kann also insgesamt von -100% bis +100% eingestellt werden, wobei 0% der normalen, linearen Steuercharakteristik entspricht.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei den heute meist üblichen Drehservos: Die eigentliche Ruderansteuerung verläuft nämlich nichtlinear, da mit zunehmendem Drehwinkel der Anlenkscheibe bzw. des Hebelarmes die Ruderauslenkung über das Steuergestänge – abhängig davon, wie weit außen das Gestänge an der Drehscheibe angeschlossen ist – immer geringer wird. Mit Expo-Werten größer 0% kann diesem Effekt gegengesteuert werden, sodass mit größer werdendem Knüppelausschlag der Drehwinkel überproportional zunimmt.

Auch die Expo-Einstellung bezieht sich direkt auf die jeweilige Steuerfunktion, unabhängig davon, ob diese auf ein einzelnes Servo oder über beliebige Misch- und Koppelfunktionen auf mehrere Servos wirkt.

Die Dual-Rate- und Expo-Funktionen sind je Steuerfunktion über einen Externschalter umschaltbar, wenn ein solcher zugewiesen wurde. Demzufolge besteht auch die Möglichkeit, Dual Rate und Expo miteinander zu verknüpfen, was insbesondere bei schnellen Modellen von Vorteil sein kann.

In der Display-Grafik werden die Kurvencharakteristiken unmittelbar dargestellt. Die mittlere senkrechte Linie bewegt sich nach Anwahl der entsprechenden Zeile synchron zum jeweiligen Steuerknüppel, um den geberwegabhängigen Kurvenwert besser beurteilen zu können.

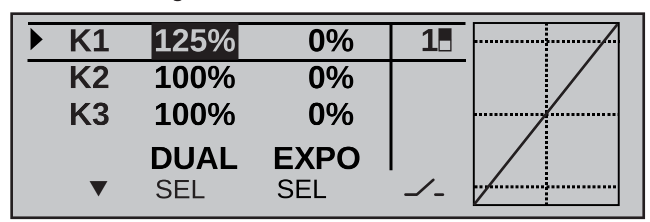
Dual-Rate-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wählen Sie das -Symbol und ordnen Sie, wie auf Seite 38 im Abschnitt „Extern- und Geberschalterzuordnung“ beschrieben, einen Externschalter zu:



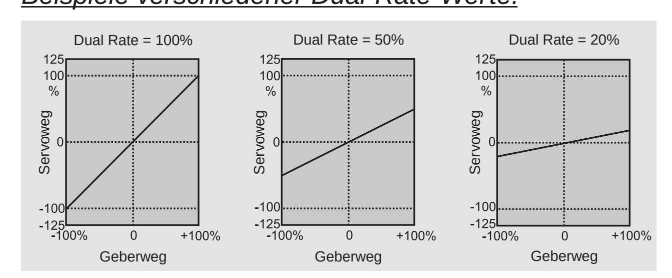
Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

Wählen Sie das linke **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Dual-Rate-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.



Die Dual-Rate-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (**CLEAR** = 100%.)

Beispiele verschiedener Dual-Rate-Werte:



Achtung:
Der eingestellte Dual-Rate-Wert sollte aus Sicherheitsgründen 20% nicht unterschreiten.

Exponential-Funktion

Falls Sie eine Umschaltung zwischen zwei möglichen Varianten wünschen, wechseln Sie zum -Feld und ordnen Sie, wie auf Seite 38 beschrieben, einen Externschalter zu. Der zugewiesene Schalter erscheint in der Displayanzeige zusammen mit einem Schaltersymbol, das die jeweilige Schaltrichtung des Schalters anzeigt.

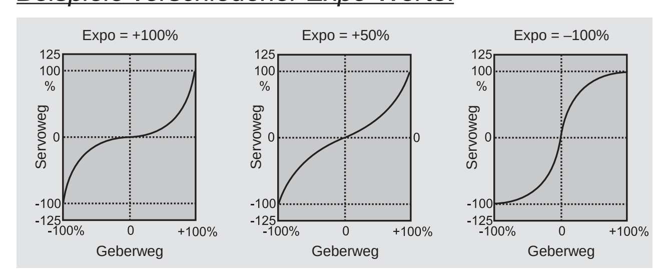
Beispielsweise besteht nun die Möglichkeit, in der einen Schalterrichtung mit linearer Kurvencharakteristik zu fahren und in der anderen Schalterrichtung einen von 0% verschiedenen Wert vorzugeben.

Wählen Sie das rechte **SEL**-Feld, um getrennt für jede der beiden Schalterstellungen den Expo-Wert mit dem Drehgeber im inversen Feld zu verändern.

	DUAL	EXPO	
K1	125%	0%	1
K2	100%	0%	
K3	100%	0%	
▼	SEL	SEL	

Die Expo-Kurve wird simultan in der Grafik dargestellt. (**CLEAR** = 0%.)

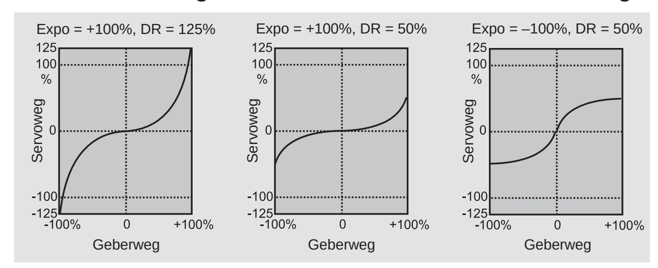
Beispiele verschiedener Expo-Werte:



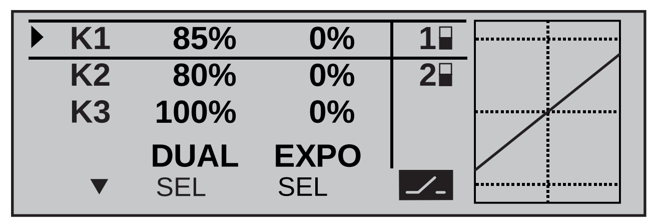
In diesen Beispielen beträgt der Dual-Rate-Wert jeweils 100%.

Kombination Dual Rate und Expo

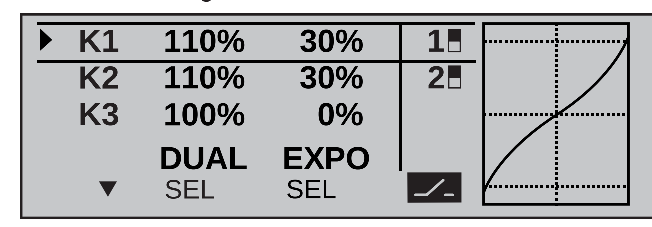
Wenn Sie sowohl bei der Dual-Rate- wie auch der Expo-Funktion Werte eingegeben haben, überlagert sich die Wirkung der beiden Funktionen z.B. wie folgt:



z.B. in Schalterstellung „hinten“



und nach Umlegen der Schalter nach „vorne“:



Die gestrichelte senkrechte Linie zeigt die momentane Position des jeweiligen Steuerknüppels.

Hinweis:
Softwareseitig ist auch die Zuordnung der auf dem K1- und K3-Knüppel zur Verfügung stehenden Geberschalter G1 … G6 möglich. Bei deren Verwendung ist jedoch zu berücksichtigen, dass G5 + G6 beiderseits der Mittelstellung bei jeweils ca. 15% des Knüppelweges und G1 … G4 bei + bzw. -80% Steuerweg umschalten.



Phasentrimmung

Flugphasenabhängige Trimmung von WK, QR und HR

Solange Sie im Menü »**Grundeinstellung Modell**« weder die „Phase 2“ noch die „Phase 3“ mit Schalter versehen haben, befinden Sie sich automatisch in der Flugphase 1 «normal».

Sowohl Nummer wie auch Name dieser Flugphase ist mit «normal» fest eingestellt und kann nicht verändert werden, weshalb auch im Menü **»Grundeinstellung Modell«** die Phase «normal» nicht als Phase 1 angezeigt wird, sondern verborgen bleibt. Sichtbar und mit veränderbaren Namen vorbelegt sind lediglich die Phasen 2 und 3:

	Uhren	0:00
▶	Phase 2	Start
	Phase 3	Speed
	Lehrer/Schüler	
	▼▲	SEL

Wenn Sie nun mit dieser Grundeinstellung in das hier zu besprechende Menü »**Phasentrimmung**« wechseln, dann finden Sie im Display nur die Zeile «normal», deren voreingestellte Werte von 0% üblicherweise auch nicht verändert werden:

PHASENTRIMMUNG	WK	QR	HR
∗normal	0%	0%	0%

Hinweis:
Abhängig von Ihren Angaben in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ des Menüs ***»Grundeinstellung Modell«*** *können zur „Phasentrimmung“ nur die Spalte „HR“, die Spalten „QR“ und „HR“ oder wie oben abgebildet, „WK“, „QR“ und „HR“ im Display zur Verfügung stehen.*

Möchten Sie von „0“ abweichende Werte hinterlegen, z.B. um beim Start mehr Auftrieb zu haben oder in der Thermik langsamer bzw. im Schnellflug schneller fliegen zu können, OHNE jedesmal die Grundeinstellungen verändern zu müssen, dann sollten Sie im Menü **»Grundeinstellung Modell«** „Phase 2“ und gegebenenfalls auch „Phase 3“ aktivieren.

Dazu wechseln Sie in das Menü **»Grundeinstellung Modell«** und weisen der „Phase 2“ und ggf. der „Phase 3“ einen Schalter zu und bei Bedarf auch einen Ihnen passender erscheinenden Namen.

Obwohl Sie als Schalter selbstverständlich auch einen oder auch zwei der standardmäßig auf der Mittelkonsole montierten EIN/AUS-Schalter verwenden können, eignet sich ein an griffgünstigerer Stelle montierter, so genannter Differentialschalter, Best.-Nr. **4160.22** (siehe Anhang, Seite 141)**,** oder ein Zwei-Funktions-Knüppelschalter, Best.-Nr. **4143** (siehe Anhang, Seite 142), welcher in den Servicestellen von *GRAUPNER* nachgerüstet werden kann, besser dazu.

Wenn Sie sich für einen der beiden vorstehend genannten Dreistufenschalter entschieden haben, weisen Sie diesen jeweils von der Mittelstellung, der «normal»-Phase ausgehend sowohl der „Phase 2“ wie auch der „Phase 3“ zu. Also z.B. der Phase 2 den Schalter aus der Mittelstellung nach „hinten“ (= „Start“) und der Phase 3 aus der Mittelstellung nach „vorne“ (= «Speed») usw..

Folgende Namen können ausgewählt werden:

- normal
- Start, Start 2
- Thermik, Thermik 2
- Strecke, Strecke 2
- Speed, Speed 2
- Akro, Akro 2
- Landung, Landung 2
- Schlepp
- Test, Test 2

	Querr./Wölbkl.		2 QR 2 WK
	Uhren	0:00	
	Phase 2	Start	5
▶	Phase 3	Speed	6
	▼▲	SEL	

Diese Namen erscheinen dann in der Grundanzeige des Senders und im Menü **»Phasentrimmung«**.

Einstellen der Flugphasentrimmung

Im Menü **»Phasentrimmung«** können die zuvor ausgewählten Flugphasen getrimmt werden.

Schalten Sie dazu in die gewünschte Phase (der ∗ ganz links kennzeichnet die im Moment aktive Phase) …

PHASENTRIMMUNG	WK	QR	HR
∗normal	0%	0%	0%
Start	0%	0%	0%
Landung	0%	0%	0%

… und stellen die benötigten Trimmwerte ein.

Durch Umschalten des/der festgelegten Schalter kann die jeweilige Phase aktiviert werden.

Eingestellt werden können Werte zwischen -125% und +125%. Üblicherweise bewegen sich diese Werte aber im einstelligen bis niedrigen zweistelligen Bereich.

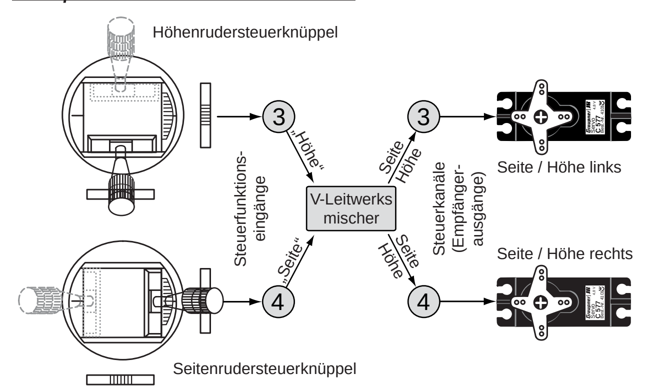
PHASENTRIMMUNG	WK	QR	HR
normal	0%	0%	0%
∗Start	+ 7%	+ 7%	– 5%
Landung	+ 5%	+ 2%	– 2%

Was ist ein Mischer?
Grundsätzliche Funktion

Bei vielen Modellen ist oftmals eine Mischung verschiedener Funktionen im Modell wünschenswert, z.B. eine Kopplung zwischen Quer- und Seitenruder oder die Kopplung von zwei Servos, wenn zwei Ruderklappen über je ein eigenes Servos angesteuert werden sollen, wie beispielsweise bei einem V-Leitwerk.

In all diesen Fällen wird der Signalfluss am „Ausgang" der geberseitigen Steuerfunktion „abgezweigt", um dieses Signal dann in definierter Weise auf den „Eingang" eines anderen Steuerkanals und damit letztlich einen Empfängerausgang wirken zu lassen.

Beispiel: V-Leitwerksmischer:



Die Software des Senders mc-19iFS enthält bereits eine Vielzahl vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen zwei (oder mehrere) Steuerkanäle miteinander vermischt werden. So kann der als Beispiel genannte Mischer bereits in der Zeile „Leitwerk" im Menü »**Grundeinstellung Modell**« softwaremäßig aktiviert werden.

Daneben stellt die Software unabhängig vom Modelltyp in jedem Modellspeicher jeweils drei frei programmierbare Linearmischer bereit.

Lesen Sie dazu auch die allgemeinen Anmerkungen zu „freien Mischern" ab der Seite 97 dieses Handbuches.



Flächenmischer

Anzeige abhängig vom gewählten Modelltyp

▸Querruderdiff.			+	0%
Wölbklappendiff.			+	0%
Querr.	2–>4	Seitenr	+	0%
Querr.	2–>7	Wölbkl.	+	0%
Bremse	1–>3	Höhenr.	+	0%
Bremse	1–>6	Wölbkl.	+	0%
Bremse	1–>5	Querr.	+	0%
Höhenr.	3–>6	Wölbkl.	+	0%
Höhenr.	3–>5	Querr.	+	0%
Wölbkl.	6–>3	Höhenr.	+	0%
Wölbkl.	6–>5	Querr.	+	0%
Diff.–Reduktion			+	0%
▼				SEL

Das mc-19iFS Programm enthält eine Reihe vorprogrammierter Koppelfunktionen, bei denen lediglich der Mischanteil und eventuell ein Schalter gesetzt werden müssen. Je nach vorgegebenem „Modelltyp" (Leitwerkstyp, Anzahl der Flächenservos, mit oder ohne Motor, siehe ab Seite 50) erscheint eine unterschiedliche Anzahl vorprogrammierter Mischerfunktionen. Falls Ihr Modell beispielsweise nicht mit Wölbklappenservos ausgestattet ist und Sie im Menü **»Grundeinstellung Modell«** auch keine Wölbklappenservos eingetragen haben, werden alle Wölbklappenmischer vom Programm ebenso automatisch ausgeblendet wie die Mischer „Bremse 1 → N.N.*" bei der Wahl von „vorne" bzw. „hinten" in der Zeile „Motor an K1". Das Menü gewinnt dadurch nicht nur an Übersichtlichkeit. Es werden auch eventuelle Programmierfehler vermieden.

* N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)

Anmerkungen:

- *Zur Positionierung der Wölbklappen gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Sie können …*
  - a. *… sich mit einer Position pro Flugphase begnügen, indem Sie nur im Menü »**Phasentrimm**«, siehe linke Seite, entsprechende Trimmwerte setzen.*
  - b. *… die wie beschrieben im Menü »**Phasentrimm**«, siehe linke Seite, positionierten Wölbklappen mit einem beliebigen, im Menü »**Gebereinstellung**« (Seite 68), dem „Eingang 6" zugewiesenem Geber variieren:*

    *Dieser steuert direkt die beiden an den Empfängerausgängen 6 und 7 befindlichen Wölbklappenservos, sofern im Menü **»Grundeinstellung Modell«** in der Zeile „Querr./Wölbkl." Wölbklappen vorgegeben worden sind und indirekt über den in der Mischerzeile „Wölbkl. 6 → 5 Querr." eingetragenen Prozentwert anteilig die Wölbklappenstellung der Querruder.*

    *Um die Klappenstellungen feinfühliger steuern zu können, sollten Sie allerdings im Menü »**Gebereinstellung**« den Weg dieses Gebers auf etwa 25% reduzieren.*
  - c. *… aber auch den standardmäßigen Eintrag von „0%" in der Zeile des Flächenmischers „Wölbkl. 6 → 5 Querr." belassen und alternativ im Menü »**Gebereinstellung**« sowohl dem Eingang 6 wie auch dem Eingang 5 den gleichen Geber zuweisen. Dessen Grad der Einwirkung auf die beiden Klappenpaare bestimmen Sie dann über die jeweilige Wegeinstellung.*
- ***Ein dem Eingang 7 fallweise zugeordneter Geber ist bei Vorgabe von 2 Wölbklappenservos dennoch softwaremäßig abgekoppelt, um eine Fehlbedienung der Wölbklappen auszuschließen.***

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer anwählen. Je nach Mischer erscheint in der unteren Displayzeile nur **SEL** oder **SEL** und das Schaltersymbol: .
2. Mit dem Drehgeber eines dieser Felder anwählen.
3. Drehgeber kurz drücken (inverses Feld wechselt in die angewählte Zeile).
4. Mittels Drehgeber Mischanteil einstellen und ggf. Schalter zuordnen. Negative *und* positive Parameterwerte sind möglich, um die Servodrehrichtung bzw. die Ausschlagrichtung der Ruder entsprechend anpassen zu können.
   (**CLEAR** = 0%.)
5. Eingabe beenden durch kurzen Druck auf den Drehgeber.

Schalter zuordnen

Mit Ausnahme der „Diff.-Reduktion“ sind alle Optionen im Menü **»Flächenmischer«** über einen beliebigen Extern- oder Gebersschalter optional EIN-/AUS-schaltbar. Bei Aufruf dieser Zeilen erscheint das bekannte Schaltersymbol: .

Mischerneutralpunkte (Offset)

Die Mischer:
- Querruder → N.N.*
- Höhenruder → N.N.*
- Wölbklappe → N.N.*

… haben in der Gebernullstellung (Gebermittelstellung) ihren Neutralpunkt, d.h. keine Wirkung. Bei Vollausschlag wird der eingestellte Wert zugemischt.

Bei den Mischern:
- Bremsklappe → N.N.*

… befindet sich der Mischernullpunkt („Offset“), bei welchem die Bremsklappen *immer eingefahren* sind, bei Wahl von „kein“ in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« in der vorderen Position des K1-Steuerknüppels (Gas-/Bremsknüppel) und in der hinteren bei Wahl von „kein/invert.“.

* *N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)*

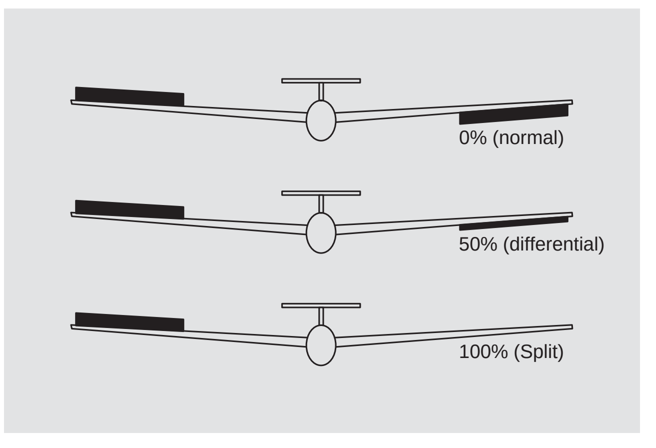
Querruderdifferenzierung

Die Querruderdifferenzierung gleicht einen unerwünschten Nebeneffekt eines Querruderausschlages aus, welcher als „negatives Wendemoment“ bezeichnet wird: Am nach unten ausschlagenden Ruder entsteht prinzipiell ein größerer Widerstand als an einem gleich weit nach oben ausschlagenden. Daraus resultiert ein Drehmoment um die Hochachse und in der Folge ein „Herausdrehen“ aus der vorgesehenen Flugrichtung. Dieser Effekt tritt naturgemäß bei Segelflugzeugen mit hoher Streckung stärker auf als z.B. bei Motorflugzeugen mit ihren deutlich kürzeren Hebelarmen und muss normalerweise durch gleichzeitigen und gegensinnigen Seitenruderausschlag kompensiert werden. Dies verursacht jedoch zusätzlichen Widerstand und verschlechtert daher die Flugleistung noch mehr.

Werden dagegen die Querruderausschläge differenziert, indem das jeweils nach unten ausschlagende Querruder einen geringeren Ausschlag ausführt als das sich nach oben bewegende, dann kann damit das (unerwünschte) negative Wendemoment reduziert bis beseitigt werden. Grundvoraussetzung dafür ist jedoch, dass für jedes Querruder ein eigenes Servo vorhanden ist, welches deshalb auch gleich in die Flächen eingebaut werden kann. Durch die dann kürzeren Anlenkungen ergibt sich außerdem der Zusatznutzen von spielfreieren und somit präziseren Querruderstellungen.

Diese Art elektronischer Differenzierung hat im Gegensatz zu mechanischen Lösungen, welche außerdem meist schon beim Bau des Modells fest eingestellt werden müssen und zudem bei starken Differenzierungen leicht zusätzliches Spiel in der Steuerung hervorrufen, erhebliche Vorteile:

So kann z.B. der Grad der Differenzierung jederzeit verändert werden, und im Extremfall lässt sich der Querruderausschlag nach unten in der so genannten „Split“-Stellung sogar ganz unterdrücken. Auf diese Weise wird also nicht nur das negative Wendemoment unterdrückt, sondern es kann u.U. sogar ein positives Wendemoment entstehen, sodass bei Querruderausschlag eine Drehung um die Hochachse in Kurvenrichtung erzeugt wird. Gerade bei großen Segelflugmodellen lassen sich auf diese Weise „saubere“ Kurven allein mit den Querrudern fliegen, was sonst nicht ohne Weiteres möglich ist.



Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt eine seitenrichtige Differenzierung unabhängig von den Drehrichtungen der Querruderservos einzustellen. „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d.h. keine Differenzierung, und „-100%“ bzw. „+100%“ der Split-Funktion.

Niedrige Absolutwerte sind beim Kunstflug erforderlich, damit das Modell bei Querruderausschlag exakt um die Längsachse dreht. Mittlere Werte um ca. -50% bzw. +50% sind typisch für die Unterstützung des Kurvenflugs in der Thermik. Die Split-Stellung (-100%, +100%) wird gern beim Hangflug eingesetzt, wenn mit den Querrudern allein eine Wende geflogen werden soll.

Anmerkung:
Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

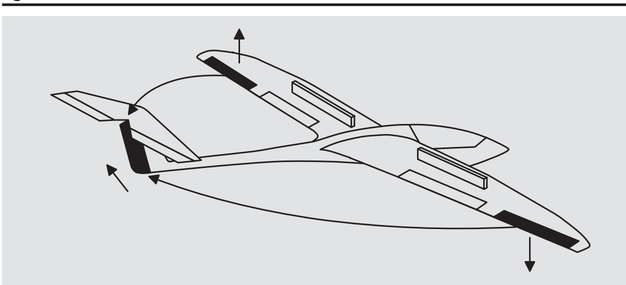
Wölbklappendifferenzierung

Der Querruder-/Wölbklappen-Mischer, siehe weiter unten, ermöglicht, die Wölbklappen als Querruder anzusteuern. Die Wölbklappendifferenzierung bewirkt analog zur Querruderdifferenzierung, dass bei einer Querruderfunktion der Wölbklappen der jeweilige Ausschlag nach unten reduziert werden kann.

Der Einstellbereich von -100% bis +100% erlaubt eine seitenrichtige Anpassung der Differenzierung unabhängig von der Drehrichtung der Servos. Ein Wert von „0%“ entspricht der Normalanlenkung, d.h., der Servoweg nach unten ist gleich dem Servoweg nach oben. „-100%“ bzw. „+100%“ bedeutet, dass bei der Querrudersteuerung der Wölbklappen der Weg nach unten auf null reduziert ist („Split“).

Anmerkung:
Negative Werte sind bei richtiger Kanalbelegung meist nicht erforderlich.

Querruder 2 → 4 Seitenruder



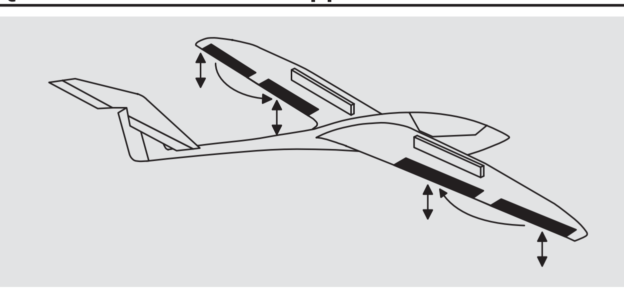
Das Seitenruder wird in einstellbarem Maße bei Querrudersteuerung mitgenommen, wodurch insbesondere in Verbindung mit der Querruderdifferenzierung das negative Wendemoment unterdrückt werden kann, was ein „sauberes“ Kurvenfliegen erleichtert. Das Seitenruder bleibt natürlich weiterhin getrennt steuerbar. Über einen optionalen Externschalter ist dieser Mischer zu und abschaltbar, um gegebenenfalls das Modell auch über die Querruderruder allein steuern zu können.

Der Einstellbereich von -150% bis +150% erlaubt, die Ausschlagrichtung je nach Drehrichtung des Seitenruderservos sinngemäß den Querrudern anzupassen.

Ein Einstellwert um die 50% ist hier selten verkehrt.

(**CLEAR** = 0%)

Querruder 2 → 7 Wölbklappe

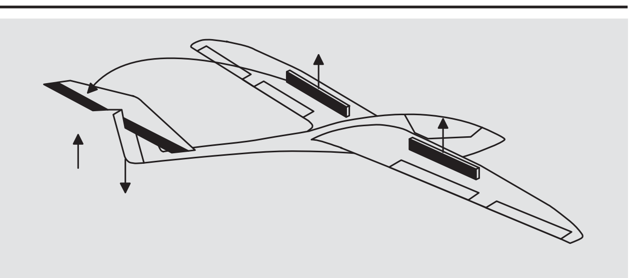


Mit diesem Mischer wird ein einstellbarer Anteil der Querrudersteuerung in die Wölbklappenkanäle eingemischt. Bei Querruderausschlag bewegen sich dann die Wölbklappen sinngemäß wie die Querruder. Normalerweise sollten sie dies aber mit geringerem Ausschlag tun, d.h., der Mischanteil ist kleiner als 100%. Der Einstellbereich von -150% bis +150% erlaubt, die Ausschlagrichtung je nach Drehrichtung der Wölbklappenservos sinngemäß den Querrudern anzupassen.

Mehr als etwa 50% des (mechanischen) Weges der Querruder sollten Wölbklappen aber nicht mitlaufen.

(**CLEAR** = 0%)

Bremse 1 → 3 Höhenruder



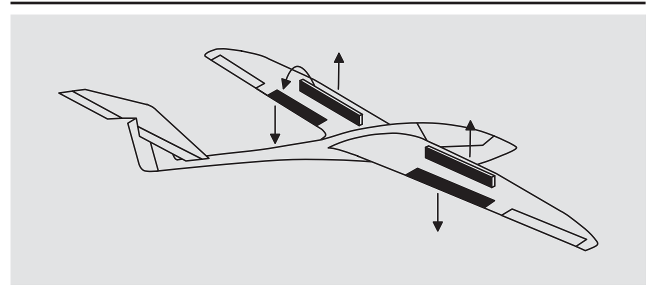
Durch das Ausfahren von Störklappen, besonders aber beim Einsatz eines Butterfly-Systems (siehe nächste Seite), kann die Bahnneigung eines Modells ungünstig beeinflusst werden.

Mit diesem Mischer können derartige Momente durch Zumischen eines Korrekturwertes auf das Höhenruder kompensiert werden. Der Einstellbereich beträgt -150% bis +150%.

„Übliche“ Werte liegen im niedrigen ein- bis bis zweistelligen Bereich. Die gewählte Einstellung sollten Sie in jedem Fall in ausreichender Höhe ausprobieren und ggf. nachstellen.

(**CLEAR** = 0%)

Bremse 1 → 6 Wölbklappe

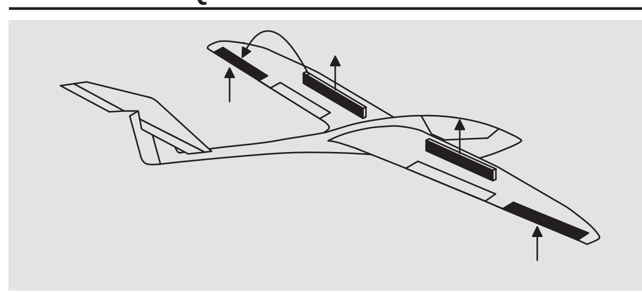


Bei Betätigung der Bremssteuerfunktion (K1-Steuerknüppel) können beide Wölbklappenservos zur Landung individuell zwischen -150% und +150% Mischanteil verstellt werden – üblicherweise nach unten.

Hierbei wird der Wert so gewählt, dass sich beim Betätigen der Bremssteuerfunktion die Wölbklappen soweit wie möglich nach unten bewegen. Achten Sie aber unbedingt darauf, dass die Servos dabei keinesfalls mechanisch anlaufen.

(**CLEAR** = 0%)

Bremse 1 → 5 Querruder

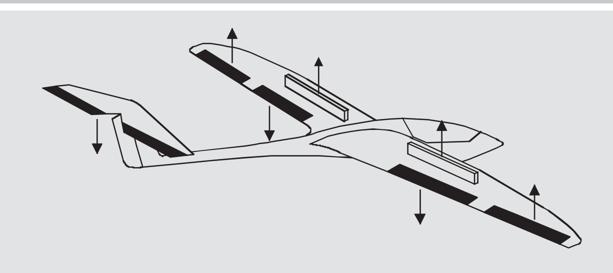


Mit diesem Mischer werden bei Betätigung der Bremssteuerfunktion beide Querruderservos bei der Landung individuell in einem Bereich von -150% bis +150% verstellt – üblicherweise nach oben. Aber auch beim Ausfahren von Störklappen ist es sinnvoll, die Querruder *etwas* nach oben auszufahren.

Achten Sie aber unbedingt auf noch ausreichenden Querruderausschlag und dass dennoch die Servos keinesfalls mechanisch anlaufen.

(**CLEAR** = 0%)

Kombination der Mischer Bremse → N.N.*: „*Krähenstellung*" oder „*Butterfly*"



Wurden alle drei Bremsklappenmischer gesetzt, ist eine besondere Klappenkonstellation, die auch „*Krähenstellung*" oder „*Butterfly*" genannt wird, einstellbar: Bei dieser Bremsstellung fahren beide *Querruder gemäßigt nach oben* und die *Wölbklappen so weit wie möglich nach unten* aus. Achten Sie dabei aber unbedingt auf noch ausreichenden Querruderausschlag und dass dennoch die Servos keinesfalls mechanisch anlaufen!

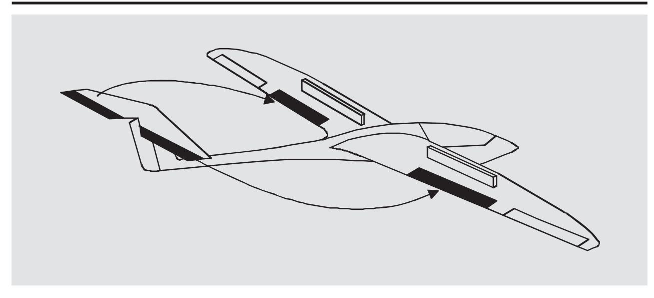
Über den dritten Mischer wird das Höhenruder so nachgetrimmt, dass sich die *Fluggeschwindigkeit* dennoch nicht wesentlich gegenüber der Normalflugposition ändert. Andernfalls kann das Flugmodell nämlich nach dem Einfahren des Bremssystems, z.B. zur Verlängerung des Landeanfluges, zu langsam sein und deswegen in einen kritischen Flugzustand geraten.

Dieses Zusammenspiel der Wölbklappen und Querruder sowie des Höhenruders dient zur Gleitwinkelsteuerung beim Landeanflug. Die Butterfly-Klappenstellung kann wahlweise auch ohne Brems- bzw. Störklappen geflogen werden.

Bei über die gesamte Tragflächenhinterkante durchgehenden Querrudern, die gleichzeitig als Wölbklappen dienen, können die beiden Mischer „Bremse 1 → 5 Querruder" und „Bremse 1 → 3 Höhenruder" gemeinsam verwendet werden, um die als Wölbklappen dienenden Querruder stärker nach oben zu stellen und das Höhenruder entsprechend nachzutrimmen.

Bei Verwendung der Querruderdifferenzierung wird die Querruderwirkung durch das Hochstellen der Querruder in der Butterfly-Klappenstellung erheblich beeinträchtigt, weil die Querruderausschläge nach unten durch die eingestellte Differenzierung verringert oder gegenüber den Ausschlägen nach oben sogar unterdrückt werden. Die gewohnten Ausschläge nach oben werden aber wiederum nicht erreicht, weil die hochgestellten Querruder ohnehin schon nahe an der bzw. gar in Endposition stehen. Abhilfe schafft hier die „Differenzierungsreduktion", die weiter unten in einem eigenen Abschnitt erläutert wird.

Höhenruder 3 → 6 Wölbklappe

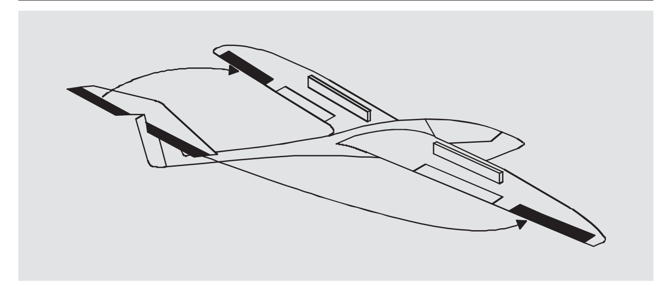


Zur Unterstützung des Höhenruders bei engem Wenden und beim Kunstflug kann die Wölbklappenfunktion über diesen Mischer durch die Höhenrudersteuerung mitgenommen werden. (Der Einsatz dieses Mischers beim Kreisen in der Thermik ist dagegen eher kontraproduktiv.) Die Mischrichtung ist so zu wählen, dass bei gezogenem Höhenruder die Klappen nach unten und umgekehrt bei gedrücktem Höhenruder (Tiefenruder) nach oben – also gegenläufig – ausschlagen.

Bei diesem Mischer liegen die „üblichen" Einstellwerte im niedrigen zweistelligen Bereich.

(**CLEAR** = 0%)

Höhenruder 3 → 5 Querruder



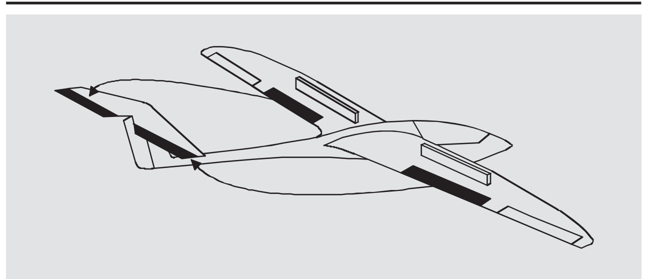
Mit diesem Mischer können Sie die Höhenruderwirkung ähnlich dem vorherigen Mischer unterstützen.

Auch bei diesem Mischer liegen die „üblichen" Einstellwerte im niedrigen zweistelligen Bereich.

(**CLEAR** = 0%)

* *N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)*

Wölbklappe 6 → 3 Höhenruder



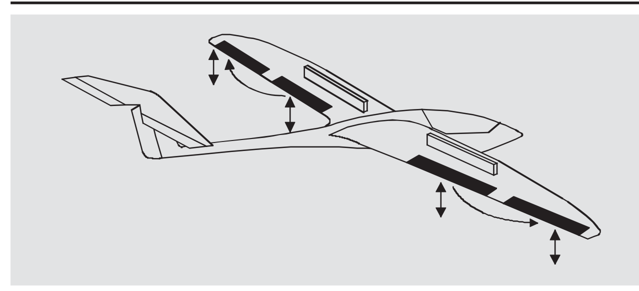
Beim Setzen von Wölbklappen, egal ob per »**Phasentrimmung**« oder mittels einem im Menü »**Gebereinstellung**« dem „Eingang 6“ zugewiesenen Geber, können als Nebeneffekte auf- oder abkippende Momente um die Querachse entstehen. Ebenso gut kann aber auch erwünscht sein, dass z.B. das Modell beim leichten Hochstellen der Wölbklappen auch eine etwas flottere Gangart an den Tag legt. Mit diesem Mischer kann beides erreicht werden.

Über diesen Mischer wird beim Ausfahren der Wölbklappen – abhängig vom eingestellten Wert – automatisch die Stellung des Höhenruders korrigiert. Der erzielte Effekt ist also nur abhängig von der Größe des eingestellten Korrekturwertes.

Üblicherweise liegen die bei diesem Mischer verwendeten Einstellwerte im einstelligen Bereich.

(**CLEAR** = 0%)

Wölbklappe 6 → 5 Querruder



Um eine gleichmäßigere Auftriebsverteilung über die gesamte Spannweite zu erzielen, wird mit diesem Mischer ein einstellbarer Anteil der Wölbklappensteuerung in die Querruderkanäle 2 und 5 übertragen. Dadurch bewegen sich die Querruder bei Wölbklappenausschlag sinngemäß wie die Wölbklappen, normalerweise aber mit geringerem Ausschlag.

(**CLEAR** = 0%)

Hinweis:
*Belassen Sie den Wert dieses Mischers auf 0%, wenn Sie im Menü »**Gebereinstellung**« sowohl dem Eingang 5 wie auch Eingang 6 einen Geber zur Regelung der Wölbklappenpositionen zuweisen.*

Differenzierungsreduktion

Weiter oben wurde bereits die Problematik bei der Butterfly-Konfiguration angesprochen, nämlich, dass bei Verwendung der Querruderdifferenzierung die Querruderwirkung durch das Hochstellen der Querruder stark beeinträchtigt sein kann, weil einerseits ein weiterer Ausschlag des einen Querruders nach oben (fast) nicht mehr möglich ist und andererseits der Ausschlag des nach unten laufenden Ruders durch die eingestellte Differenzierung mehr oder weniger reduziert wird. Damit aber ist letztlich die Querruderwirkung insgesamt spürbar geringer als in der Normalstellung der Ruder.

Um dem soweit wie möglich entgegenzuwirken, sollten Sie deshalb unbedingt von der Möglichkeit der automatischen „Reduzierung der Differenzierung“ Gebrauch machen: Diese reduziert beim Ausfahren des Bremssystems den Grad der Querruderdifferenzierung kontinuierlich und in einstellbarem Maße bzw. hebt diese je nach Einstellung sogar auf.

Ein Wert von 0% bedeutet, dass die senderseitig programmierte „Querruderdifferenzierung“ bestehen bleibt. Ein Wert gleich dem eingestellten %-Wert der Querruderdifferenzierung bedeutet, dass diese bei *maximaler* Butterflyfunktion, d.h. voll ausgefahrenen Klappen, völlig aufgehoben ist. Bei einem Reduktionswert größer als die eingestellte Querruderdifferenzierung wird diese bereits vor dem Vollausschlag des Bremssteuerknüppels aufgehoben.



Helimischer

Flugphasenabhängige Einstellung von Pitch, Gas und Heckrotor

Im Menü **»Grundeinstellung Modell«** kann durch die Zuordnung entsprechender Schalter zu „Phase 2“ und „Autorotation“ eine Flugphasenumschaltung aktiviert werden. Mit z.B. einem Zweistufen-Externschalter kann umgeschaltet werden zwischen der Phase «normal» und der mit «Schwebe» vorbenannten „Phase 2“ und mit einem weiteren auf «Autorotation». **Die Umschaltung auf Autorotation hat IMMER Vorrang vor den beiden anderen Phasen.**

Falls Sie für die Umschaltung noch keine Schalter zugewiesen haben, sollten Sie es jetzt tun.

Die Phase 1 trägt immer die Bezeichnung «normal». Sowohl Nummer wie auch Name dieser Flugphase ist mit «normal» fest eingestellt und kann nicht verändert werden, weshalb auch im Menü **»Grundeinstellung Modell«** die Phase «normal» nicht als Phase 1 angezeigt wird, sondern verborgen bleibt:

```
Uhren            0:00
Phase  2      Schwebe          3
▶Autorotation                  2
Lehrer/Schüler
  ▼▲
```

„Phase 2“ ist mit dem Phasennamen «Schwebe» vorbelegt. Dieser Name kann aber jederzeit nach der Anwahl von **SEL** und einem Kurzdruck auf den Drehgeber durch eine der folgenden Bezeichnungen ersetzt werden:

- normal
- Schwebe, Schwebe 2
- Akro, Akro 2, Akro 3D
- Speed
- Test, Test 2

Beschreibung der Helimischer

Zur Einstellung der Steuerkurven von „Pitch“, „K1 → Gas“ und „K1 → Heck“ stehen jeweils 5-Punkt-Kurven zur Verfügung. Bei diesen Mischern können somit auch nichtlineare Mischverhältnisse entlang des Steuerknüppelweges programmiert werden. Wechseln Sie auf die Displayseite zur 5-Punkt-Kurveneinstellung durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber oder **ENTER**, siehe weiter unten.

In der ab Seite 94 beschriebenen Flugphase «Autorotation» werden dagegen die Mischer „K1 → Gas“ und „K1 → Heck“ nicht benötigt und deshalb auf einen – einstellbaren – Vorgabewert umgeschaltet.

In den Zeilen „Gyro“ und „Eing8“ ist nach Drücken des Drehgebers ggf. im inversen Feld mit diesem – analog zur Geber-Mittenverstellung anderer Fernsteuersysteme – ein Wert einzugeben. Mit **CLEAR** setzen Sie diesen Parameterwert wieder auf 0% zurück. Alle diese Einstelloptionen dienen zur Grundeinstellung des Hubschraubermodells.

Um die Einstellungen jederzeit gezielt vornehmen zu können, wird der Name der jeweils ausgewählten Flugphase im Menü **»Helimischer«** am unteren Rand des Displays ebenso angezeigt wie in der Grundanzeige des Senders anstelle des *GRAUPNER*-Logos. Der Wechsel zwischen den einzelnen Flugphasen erfolgt jedoch servoseitig nicht „hart“, sondern mit einer fest vorgegebenen Umschaltzeit von ca. 1 Sekunde. Lediglich IN die Autorotationsphase wird sofort umgeschaltet.

Wenn Sie also den für eine bestimmte Flugphase gewählten Schalter umlegen, wird am unteren Displayrand die dazugehörige Flugphase eingeblendet, z.B. «normal»:

```
▶Pitch                       =>
 K1    → Gas                 =>
 K1    → Heck                =>
 Gyro                   0%
 Eing8                  0%
   ▼    «normal  »
```

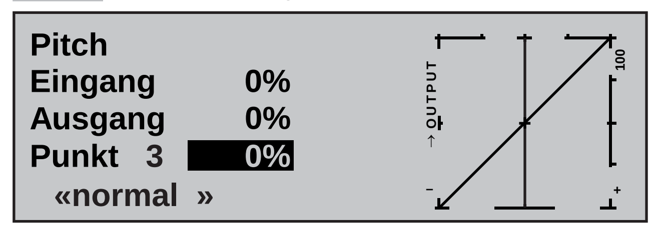
Nun können die Einstellungen für diese Flugphase vorgenommen werden.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer anwählen.
   Je nach Mischer ist entweder das Symbol für „zweite Seite“ (➡) aktiv oder es erscheint in der unteren Displayzeile ein **SEL**-Feld.
2. Kurzdruck auf Drehgeber bei inversem Symbol ➡ wechselt zur Einstellseite des betreffenden Mischers bzw. erlaubt über das **SEL**-Feld die direkte Einstellung des gewünschten Mischanteils mittels Drehgeber.
   (**CLEAR** = 0% bzw. +100%.)
3. Zweiter Kurzdruck beendet Eingabe.
4. **ESC** blättert zurück.

Pitch (Kurve K1 → Pitch)

Wechseln Sie ggf. in die Zeile „Pitch“ und drücken Sie **ENTER** oder den Drehgeber:



Die Steuerkurve kann durch bis zu 5 Punkte, die so genannten „Stützpunkte“, entlang dem gesamten Steuerknüppelweg flugphasenabhängig festgelegt werden.

In der Regel sind aber weniger Stützpunkte ausreichend, um die Pitchkurve einzustellen. Grundsätzlich wird empfohlen, zunächst mit den drei Stützpunkten zu beginnen, die in der softwaremäßigen Grundeinstellung aktiv sind. Diese drei Punkte, und zwar die beiden Endpunkte „Punkt 1“ (Pitchminimum) und „Punkt 5“ (Pitchmaximum) sowie „Punkt 3“ genau in Steuermitte, beschreiben zunächst – wie in obiger Display-Abbildung zu sehen – eine lineare Charakteristik für die Pitchkurve.

Programmierung im Einzelnen

Schalten Sie zunächst auf die gewünschte Flugphase um, z. B. «normal».

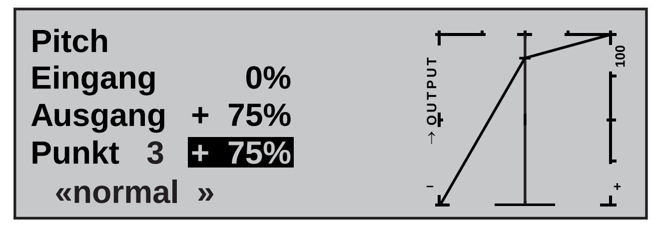
Mit dem Gas-/Pitchsteuerknüppel wird die senkrechte Linie in der Grafik zwischen den beiden Endpunkten „Punkt 1“ und „Punkt 5“ verschoben und parallel dazu die momentane Steuerknüppelposition numerisch in der Zeile „Eingang“ angezeigt (-100% bis +100%).

Der Schnittpunkt der senkrechten Linie mit der jeweiligen Kurve – in obiger Abbildung die Diagonale von links unten nach rechts oben – ist als „Ausgang“ bezeichnet und kann an den bis zu 5 Stützpunkten jeweils zwischen -125% und +125% variiert werden. Das dergestalt beeinflusste Steuersignal *wirkt nur auf die Pitchservos*.

In der Abbildung links befindet sich der Steuerknüppel exakt in „Punkt 3“ bei 0% Steuerweg und erzeugt wegen der linearen Charakteristik ein Ausgangssignal von ebenfalls 0%.

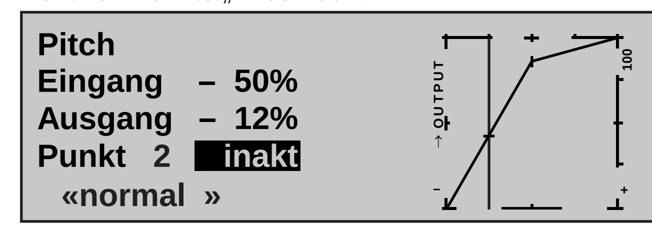
Standardmäßig sind nur die Punkte „1“ (Pitchminimum bei -100%), „3“ (Schwebeflugpunkt bei 0%) und „5“ (Pitchmaximum bei +100% Steuerweg) aktiv.

Zur Einstellung eines Punktes bewegen Sie die senkrechte Linie mit dem Steuerknüppel auf den zu verändernden Punkt. Nummer und aktueller Kurvenwert dieses Punktes werden in der linken Hälfte des Displays in der Zeile „Punkt“ angezeigt. Mit dem Drehgeber kann im inversen Feld der momentane Kurvenwert zwischen -125% und +125% verändert werden, und zwar, ohne die benachbarten Punkte zu beeinflussen:

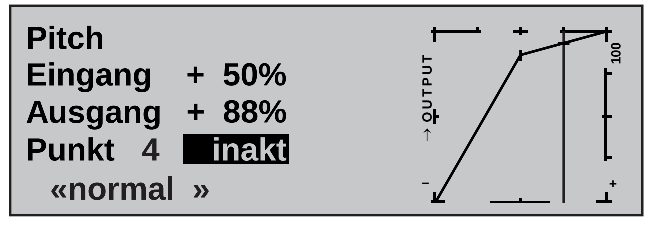


Exemplarisch wurde in diesem Beispiel der Stützpunkt „3“ auf +75% gesetzt.

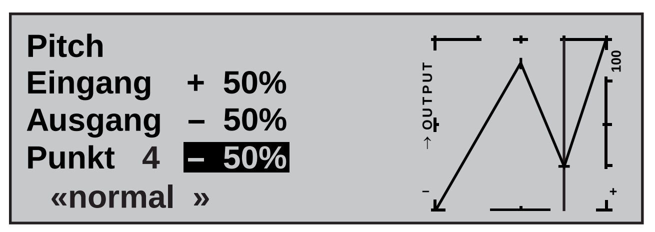
Wahlweise können jedoch auch die standardmäßig inaktiven Punkte „2“ bei -50% …



… und „4“ bei +50% …



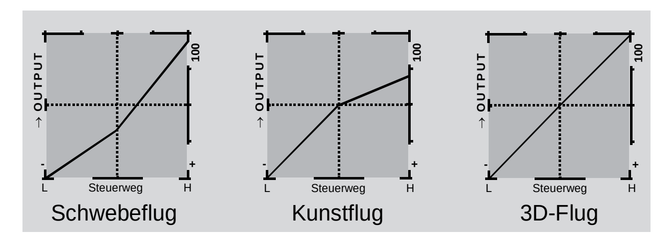
... aktiviert werden. Bewegen Sie dazu die senkrechte Linie mit dem Steuerknüppel in den entsprechenden Bereich. Sobald im inversen Wertefeld „inaktiv“ erscheint, kann der entsprechende Punkt aktiviert werden indem Sie mit dem Drehgeber analog zu den anderen Punkten einen Wert einstellen …



... oder aber einen bereits aktiven Stützpunkt durch einen Druck auf **CLEAR** wieder auf „inaktiv“ zurücksetzen.

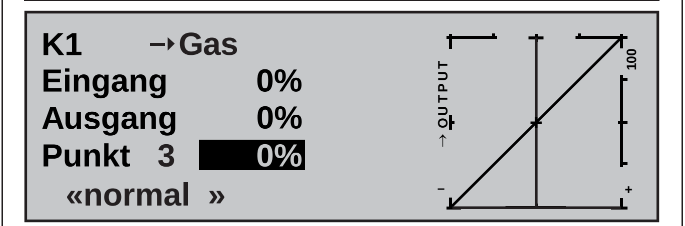
Die Punkte „1“ und „5“ können dagegen *nicht* deaktiviert werden.

Hinweis:
Die auf diesen Seiten dargestellten Steuerkurven sind ausschließlich zu Illustrationszwecken erstellt. Bitte beachten Sie deshalb, dass die gezeigten Kurvencharakteristiken keinesfalls reelle Pitchkurve darstellen.



Schwebeflug Kunstflug 3D-Flug

K1 → Gas



Hubschrauber mit Vergasermotor oder Elektroantrieb mit DrehzahlSTELLER

Diese Einstellung bezieht sich *nur* auf die Steuerkurve des Gasservos oder Drehzahl*stellers*.

Die Einstellung der „Gaskurve“ passend zu einem mit einem Drehzahl*regler* ausgestatteten Hubschrauber wird anschließend besprochen.

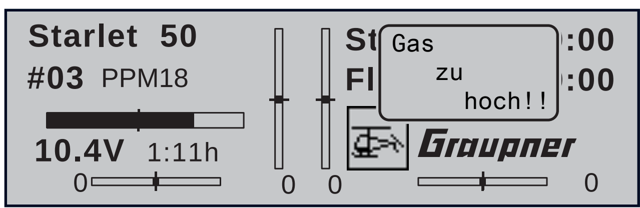
Analog zur Einstellung der Pitchkurve (siehe vorherige Seite) kann auch die Gaskurve durch bis zu 5 Punkte definiert werden.

- Die Steuerkurve ist in jedem Fall so einzustellen, dass in Endstellung des Gas-/Pitch-Steuerknüppels der Vergaser ganz geöffnet ist bzw. der Steller eines Elektro-Hubschraubers voll durchstellt (außer beim Autorotationsflug, siehe Seite 94).
- Für den Schwebeflugpunkt, der normalerweise in Steuermitte liegt, ist die Vergaserstellung bzw. Leistungssteuerung des Motorstellers derart mit der Pitchkurve abzugleichen, dass sich die angestrebte Systemdrehzahl ergibt.
- In der Minimumstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels ist die Gaskurve so einzustellen, dass ein Verbrennungsmotor mit gegenüber dem Leerlauf deutlich erhöhter Drehzahl läuft und die Kupplung sicher greift.

Das Starten und Abstellen des Motors – egal ob Verbrenner- oder Elektroantrieb – erfolgt in jedem Fall über den Gaslimiter (siehe weiter unten).

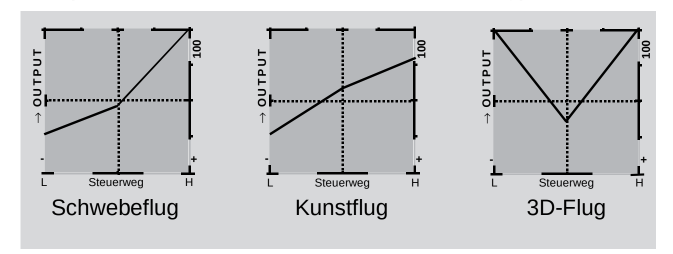
Eine eventuell von anderen Fernsteuersystemen zu diesem Zweck gewohnte Programmierung von zwei Flugphasen – „mit Gasvorwahl“ und „ohne Gasvorwahl“ – erübrigt sich, da sich die Erhöhung der Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes im mc-19iFS Programm wesentlich flexibler und feiner optimieren lässt als durch die so genannte „Gasvorwahl“ bei den älteren mc-Fernsteueranlagen.

Stellen Sie sicher, dass zum Anlassen des Motors der Gaslimiter geschlossen ist, der Vergaser also nur noch mit der Leerlauftrimmung um seine Leerlaufposition herum eingestellt werden kann. Beachten Sie hierzu unbedingt die Sicherheitshinweise auf der Seite 93. Ist das Gas beim Einschalten des Senders zu hoch eingestellt, werden Sie optisch und akustisch gewarnt!



Die folgenden drei Diagramme zeigen (typische) 3-Punkt-Gaskurven für unterschiedliche Flugphasen, wie Schwebeflug, Kunstflug und 3D-Flug.

Beispiel-Gaskurven unterschiedlicher Flugphasen:



Schwebeflug Kunstflug 3D-Flug

Hinweise zur Anwendung der „Gaslimit“-Funktion:

- *In jedem Fall sollten Sie von der Gaslimitfunktion Gebrauch machen (Menü* ***»Gebereinstellung«****, Seite 70). Damit ist am hinteren Anschlag des Gaslimit-Schiebereglers das Gasservo vollständig von der Gaskurve getrennt; der Motor befindet sich im Leerlauf und reagiert nur noch auf die K1-Trimmung. Diese Möglichkeit gestattet Ihnen, aus jeder Flugphase heraus den Motor anlassen zu können.*

  Nach dem Starten des Motors schieben Sie den Gaslimiter l a n g s a m an den gegenüberliegenden Anschlag, um das Gasservo wieder vollständig über den Gas-/Pitchsteuerknüppel betätigen zu können. Damit das Gasservo am oberen Anschlag nicht durch den Gaslimiter begrenzt wird, sollten Sie in der Zeile „Gasl. 12“ des Menüs ***»Gebereinstellung«*** *den Geberweg auf der Plus-Seite der Spalte „Weg“ auf +125% stellen.*
- *Da Elektroantriebe naturgemäß keiner Leerlaufeinstellung bedürfen, ist im Rahmen der Grundeinstellung eines elektrisch angetriebenen Helikopters lediglich darauf zu achten, dass der Regelbereich des Gaslimiters den üblicherweise von -100% bis +100% reichenden Einstellbereich des Motorstellers sicher über- wie unterschreitet. Gegebenenfalls ist also in der Zeile „Gasl. 12“ des Menüs »****Gebereinstellung****« die „Weg“-Einstellung des Gaslimiters entsprechend anzupassen. Die Abstimmung der Gaskurve selbst hat jedoch analog zum Verbrenner-Heli im Fluge zu erfolgen.*
- *Parallel zur Gas-Freigabe bzw. erneuter Limitierung wird auch der Schaltpunkt des Geberschalters „G3“ über- bzw. unterschritten, mit dem Sie z.B. automatisch die Stoppuhr zur Erfassung der Flugzeit starten und stoppen können, siehe Seite 39.*

Beim Autorotationsflug wird von diesem Mischer automatisch auf einen einstellbaren Vorgabewert umgeschaltet, siehe Seite 92ff..

* *ff. = folgende (Seiten)*

Hubschrauber mit DrehzahlREGLER

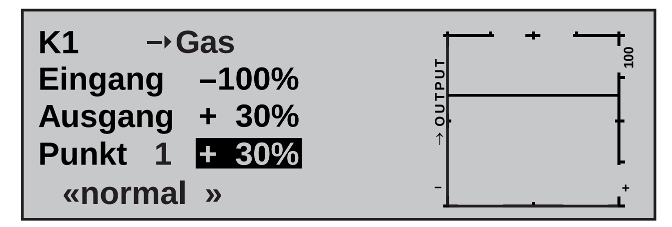
Im Gegensatz zu Drehzahl*stellern*, welche analog zu einem Vergaser nur eine Leistungsregelung vornehmen, hält ein Drehzahl*regler* die Drehzahl des von ihm überwachten Systems konstant, indem dieser die Leistung selbsttätig regelt. Im Falle eines Verbrenner-Helis also selbsttätig das Gasservo entsprechend betätigt bzw. den Motorsteller eines Elektro-Helis in vergleichbarer Weise ansteuert. Drehzahlregler benötigen deshalb auch keine klassische Gaskurve sondern nur eine Drehzahlvorgabe. Eine Abweichung von der vorgegebenen Drehzahl wird erst dann erfolgen, wenn die benötigte Leistung die maximal verfügbare überschreitet.

Üblicherweise ist zum Anschluss eines Drehzahl*reglers* der Empfängerausgang 8 vorgesehen, siehe Empfängerbelegung auf Seite 43. Wird dieser Anschluss benutzt, entfällt jedoch die Funktion des Gaslimiters, da diese ausschließlich über den Mischer „K1 → Gas" auf den – dann nicht belegten – Ausgang 6 einwirkt.

Um aber dennoch die Komfort- und Sicherheitsmerkmale des Gaslimiters nutzen zu können, ist der Drehzahlregler abweichend von den allgemeinen Anschlusshinweisen an Empfängerausgang 6 anzuschliessen und lediglich die „Gaskurve" entsprechend anzupassen, damit diese die Aufgabe des „üblichen" Gebers übernehmen kann.

Da also in diesem Fall die „Gaskurve" nur den Drehzahl-Sollwert des Motorkontrollers bestimmen und diese Soll-Drehzahl über den gesamten Pitch-Verstellbereich hinweg konstant bleiben soll, ist eine horizontale Linie einzustellen – jeder (Pitch-) Eingangswert hat den gleichen („Gas"-) Ausgangswert zur Folge – dessen „Höhe" die Soll-Drehzahl bestimmt.

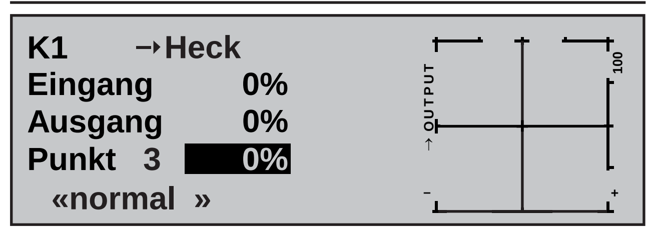
Zunächst wird daher Stützpunkt „3" gelöscht und anschließend werden die Stützpunkte „1" (Eingang = -100%) und „5" (Eingang = +100%) auf den jeweils *gleichen* Wert eingestellt, beispielsweise:



Der einzustellende Wert ist abhängig vom verwendeten Drehzahlregler wie auch von der gewünschten Solldrehzahl und kann natürlich auch flugphasenspezifisch variiert werden.

Beim Autorotationsflug wird von diesem Mischer automatisch auf einen einstellbaren Vorgabewert umgeschaltet, siehe Seite 92ff..

K1 → Heck (Statischer Drehmomentausgleich)



Standardmäßig ist eine Drehmomentausgleichskurve mit einem linearen Mischanteil von einheitlich 0% vorgegeben, wie sie für einen im „Heading-Lock-Modus" arbeitenden Gyrosensor erforderlich ist, siehe vorstehende Abbildung.

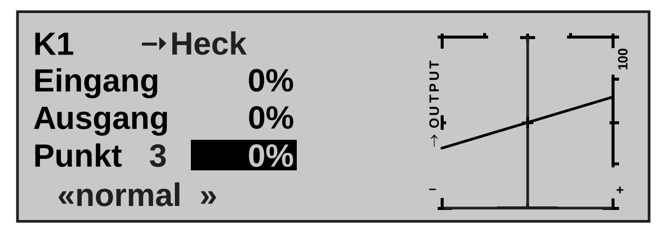
<u>Wichtiger Hinweis:</u>
Beachten Sie in diesem Zusammenhang unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegbar wird.

Verwenden Sie Ihren Gyrosensor dagegen im Betriebsmodus „normal" oder beherrscht dieser nur den so genannten „Normal-Modus", dann stellen Sie den Mischer wie folgt ein:

* *ff. = folgende (Seiten)*

Analog zur Einstellung der Pitchkurve (siehe vorherige Doppelseite) kann jedoch auch die Steuerkurve des Heckrotors durch bis zu 5 Punkte definiert werden. Sie können deshalb den Mischer bei Bedarf jederzeit modifizieren und ober- und unterhalb des Schwebeflugpunktes sowohl symmetrische wie auch asymmetrische Mischanteile vorsehen. Stellen Sie aber vorher sicher, dass im Menü **»Grundeinstellung Modell«** die richtige Hauptrotordrehrichtung eingegeben wurde.

Ausgehend von -30% bei Punkt 1 und +30% bei Punkt 5 …



… ist die Mischereinstellung derart vorzunehmen, dass der Hubschrauber auch bei längeren senkrechten Steig- und Sinkflügen nicht durch das gegenüber dem Schwebeflug veränderte Drehmoment des Hauptrotors um die Hochachse wegdreht. Im Schwebeflug sollte die Trimmung nur über den (digitalen) Heckrotortrimmhebel erfolgen.

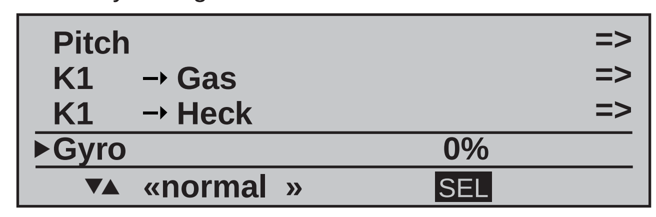
Voraussetzung für eine sichere Einstellung des Drehmomentausgleiches ist, dass die Pitch- und Gaskurven korrekt eingestellt wurden, die Rotordrehzahl also im gesamten Verstellbereich des Kollektivpitches konstant bleibt.

Beim Autorotationsflug wird dieser Mischer automatisch abgeschaltet.

Gyro (Einstellen der Kreiselwirkung)

Die meisten der aktuellen Gyrosysteme besitzen eine proportionale, stufenlose Einstellbarkeit der Gyrowirkung.

Sollte der von Ihnen verwendete Gyro ebenfalls diese Option besitzen, gibt Ihnen die analog zur Geber-Mittenverstellung anderer Fernsteuersysteme funktionierende, flugphasenspezifische Einstellbarkeit der Kreiselwirkung die Möglichkeit, beispielsweise normale, langsame Flüge mit maximaler Stabilisierung zu fliegen, bei schnellen Rundflügen und im Kunstflug jedoch die Kreiselwirkung zu reduzieren. Nutzen Sie dazu sinngemäß die Flugphasenumschaltung zur Eingabe unterschiedlicher Einstellungen in der Zeile „Gyro". Werte zwischen -125% und +125% sind möglich. Beachten Sie aber hierbei unbedingt die mit Ihrem Gyro mitgelieferten Einstellhinweise!



Basierend auf diesen flugphasenspezifisch festgelegten (Offset-) Einstellungen kann die Kreiselwirkung mit einem in der Zeile „Gyro 7" im Menü **»Gebereinstellung«** (Seite 70) zugewiesenen Schieber, z.B. Geber 7, welcher bei Auslieferung der Anlage an der Buchse CH7 der Senderplatine angeschlossen ist, zusätzlich stufenlos variiert werden:

- In der Mittelstellung des Schiebers entspricht die Kreiselwirkung immer den jeweils hier gewählten Einstellungen.
- Wird der Schieberegler aus der Mittelstellung in Richtung Vollausschlag geschoben, erhöht sich die Kreiselwirkung entsprechend …
- … und reduziert sich sinngemäß in Richtung des gegenüberliegenden Anschlags.

Wichtiger Hinweis:
Beachten Sie in diesem Zusammenhang unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegbar wird.

Einstellung des Gyro-Sensors

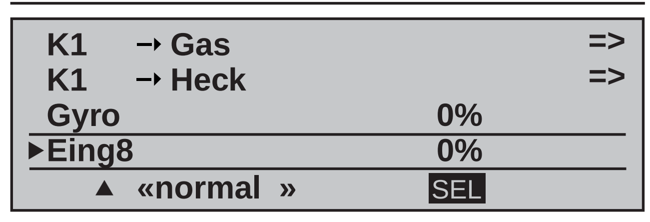
Um eine maximal mögliche Stabilisierung des Hubschraubers um die Hochachse durch den Kreisel zu erzielen, sollten Sie folgende Hinweise beachten:

- Die Ansteuerung sollte möglichst leichtgängig und spielfrei sein.
- Das Steuergestänge darf nicht federn.
- Ein starkes und vor allem schnelles Servo verwenden.

Je schneller als Reaktion des Gyro-Sensors auf eine erkannte Drehung des Modells eine entsprechend korrigierende Schubänderung des Heckrotors wirksam wird, umso weiter kann der Einstellregler für die Kreiselwirkung aufgedreht werden, ohne dass das Heck des Modells zu pendeln beginnt und umso besser ist auch die Stabilität um die Hochachse. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Heck des Modells bereits bei geringer eingestellter Kreiselwirkung zu pendeln beginnt, was dann durch eine entsprechende weitere Reduzierung der Kreiselwirkung über den Vorgabewert bei „Gyro 7" bzw. den Schieber „7" verhindert werden muss.

Auch eine hohe Vorwärtsgeschwindigkeit des Modells bzw. Schweben bei starkem Gegenwind kann dazu führen, dass die stabilisierende Wirkung der Seitenflosse zusammen mit der Kreiselwirkung zu einer Überreaktion führt, was wiederum durch Pendeln des Rumpfhecks erkennbar wird. Um in jeder Situation eine optimale Stabilisierung am Kreisel zu erreichen, sollte die Option, die Kreiselwirkung vom Sender aus über den Schieber „7" anpassen zu können, genutzt werden.

Eing8



Die Einstellmöglichkeiten dieser Menüzeile sind nur dann relevant, wenn ein Drehzahlregler zur Konstanthaltung der Systemdrehzahl zur Anwendung kommt und Sie diesen nach der „klassischen" Methode ansteuern möchten. Die Einstellungen erfolgen dann sinngemäß wie unter „Gyro" beschrieben und sind gemäß der Anleitung des verwendeten Reglers vorzunehmen.

Komfortabler bei gleichzeitig erhöhter Sicherheit ist jedoch die auf der Seite zuvor beschriebene Methode unter Verwendung des Mischers „K1 → Gas".

Die Abstimmung von Gas- und Pitchkurve

Praktisches Vorgehen

Hubschrauber mit Vergasermotor oder Motorsteller

Die Gas- und Kollektivpitch-Steuerung erfolgt zwar über separate Servos, diese werden aber (außer in der Autorotationsflugphase) immer gemeinsam vom Gas-/Pitchsteuerknüppel betätigt. Die Kopplung wird durch das Helikopterprogramm automatisch vorgenommen. Lediglich der Trimmhebel der Steuerfunktion 1 wirkt im Programm des Senders mc-19iFS *als Leerlauftrimmung* nur auf das Gasservo, (siehe „digitale Trimmung“ auf Seite 36).

Die Abstimmung von Gas und Pitch, also der Leistungskurve des Motors mit der kollektiven Blattverstellung, ist der wichtigste Einstellvorgang beim Hubschraubermodell. Das Programm der mc-19iFS sieht eine unabhängige Einstellung der Gas-, Pitch- und Drehmomentausgleichskurven vor.

Diese Kurven können durch bis zu fünf Punkte charakterisiert werden. Dabei kann für jeden dieser fünf Punkte ein individueller Wert eingegeben und damit die jeweilige Steuerkurve insgesamt festgelegt werden.

Vor einer Einstellung der Gas- und Pitchfunktion sollten aber zunächst die Gestänge aller Servos gemäß den Einstellhinweisen zum jeweiligen Hubschrauber mechanisch korrekt vorjustiert werden.

<u>Anmerkung:</u>
Der Schwebeflugpunkt liegt bei der mc-19iFS immer in der Mittelstellung des Gas/Pitchsteuerknüppels.

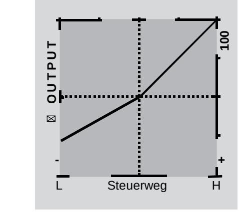
Leerlaufeinstellung und Gaskurve

<u>Hinweis:</u>
Da Elektroantriebe naturgemäß keiner Leerlaufeinstellung bedürfen, entfällt zwar die Notwendigkeit der Leerlaufjustage. Die hier beschriebene Abstimmung der Gas- und Pitchkurve(n) hat jedoch analog zum Verbrenner-Heli zu erfolgen.

Die auf Seite 71 ausführlich beschriebene Leerlaufeinstellung erfolgt ausschließlich bei geschlossenem Gaslimiter mit dem Trimmhebel der K1-Funktion.

Die Programmierung eines entsprechenden Wertes in Punkt 1 der Gaskurve bewirkt eine Einstellung der Sinkflugdrehzahl des Motors, ohne die Schwebeflugeinstellung zu beeinflussen.

Hier können Sie beispielsweise die Flugphasenprogrammierung nutzen, um verschiedene Gaskurven einzustellen. Als sinnvoll erweist sich diese erhöhte Systemdrehzahl unterhalb des Schwebeflugpunktes z. B. bei schnellen, steilen Landeanflügen mit weit zurückgenommenem Pitch und beim Kunstflug.



Die Abb. zeigt eine Kurve mit schwach veränderlicher Drosseleinstellung unterhalb des Schwebeflugpunktes in der Steuermitte.

Flugphasenabhängig unterschiedliche Gaskurven werden programmiert, um sowohl für den Schwebe- als auch Kunstflug eine jeweils optimale Abstimmung zu verwenden:

- Niedrige Systemdrehzahl mit ruhigen, weichen Steuerreaktionen und geringer Geräuschentwicklung im Schwebeflug.
- Höhere Drehzahl für den Kunstflug im Bereich der Maximalleistung des Motors. In diesem Fall wird die Gaskurve auch im Schwebeflugbereich anzupassen sein.

Die Grundeinstellung

Obgleich Pitch- und Gaskurven im mc-19iFS-Sender in einem weiten Bereich elektronisch eingestellt werden können, sollten Sie alle Anlenkungen im Modell gemäß den Hinweisen in den jeweiligen Hubschrauberanleitungen schon mechanisch korrekt eingestellt haben. Erfahrene Hubschrauberpiloten helfen Ihnen sicherlich gern bei der Grundeinstellung.

Die Vergaseransteuerung muss so eingestellt sein, dass die Drossel in Pitchmaximumstellung gerade eben vollständig geöffnet ist bzw. der Motorsteller eines E-Helis voll durchstellt. In der Leerlaufstellung des Gaslimiters dagegen muss sich der Vergaser mit dem K1-Trimmhebel (Drosselschnellverstellung der „digitalen Trimmung“, siehe Seite 36) gerade eben völlig schließen lassen, ohne dass das Servo mechanisch aufläuft bzw. der Motorsteller eines E-Helis den Motor abstellen.

Nehmen Sie diese Einstellungen sehr sorgfältig vor, indem Sie das Steuergestänge entsprechend anpassen und/oder auch den Einhängepunkt am Servo- bzw. Vergaserhebel verändern. Erst danach sollten Sie die Feinabstimmung des Gasservos elektronisch optimieren.

<u>Achtung:</u>
Informieren Sie sich über Gefahren und Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Motoren und Hubschraubern, bevor Sie den Motor zum ersten Mal starten!

Mit dieser Grundeinstellung sollte der Motor unter Beachtung der jeweiligen Motorbetriebsanleitung gestartet und der Leerlauf mit dem Trimmhebel des Gas-/Pitchknüppels eingestellt werden können. Die Leerlaufposition, die Sie vorgeben, wird in der Grundanzeige des Senders durch einen Querbalken bei der Positionsanzeige des K1-Trimmhebels angezeigt. Siehe dazu Beschreibung der digitalen Trimmung auf der Seite 36 des Handbuches.

Etwa in Mittelstellung des Pitchsteuerknüppels sollte das Modell vom Boden abheben und mit in etwa der vorgesehenen Drehzahl schweben. Ist das nicht der Fall, dann gehen Sie wie folgt vor:

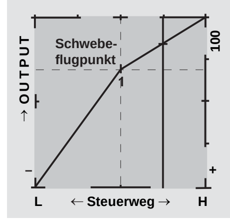
1. **Das Modell hebt erst oberhalb der Mittelstellung des Pitchsteuerknüppels ab.**

   a. Drehzahl ist zu niedrig

   Abhilfe: Erhöhen Sie im Mischer *„Kanal 1 → Gas“* den Parameterwert für das Gasservo in der Knüppelmittelstellung.

   b. Drehzahl ist zu hoch

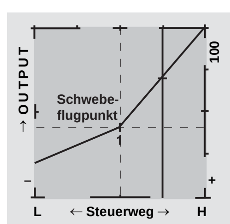
   Abhilfe: In der *„Pitchkurve“* den Wert der Blattanstellung für den Pitch in der Knüppelmittelstellung vergrößern.



2. **Das Modell hebt schon unterhalb der Mittelstellung ab.**

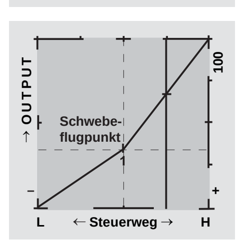
   a. Drehzahl ist zu hoch

   Abhilfe: Verringern Sie die Vergaseröffnung im Mischer *„Kanal 1 → Gas“* für die Knüppelmittelstellung.



   b. Drehzahl ist zu niedrig

   Abhilfe: Verringern Sie den Pitch-Blattanstellwinkel in der *„Pitchkurve“* für die Knüppelmittelstellung.



Wichtig:

Diese Einstellung ist so lange durchzuführen, bis das Modell in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels mit der richtigen Drehzahl schwebt. Von der korrekten Ausführung ist die gesamte weitere Einstellung der Modellparameter abhängig!

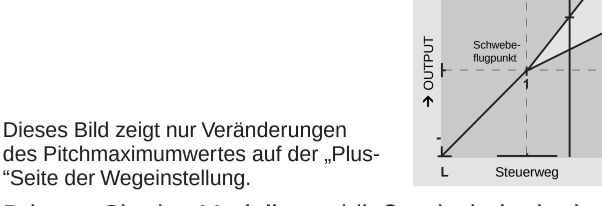
Die Standardabstimmung

Auf der Basis der zuvor beschriebenen Grundeinstellung, bei der das Modell im Normalflug in Mittelstellung des Gas-/Pitchsteuerknüppels mit der vorgesehenen Drehzahl schwebt, wird die Standardabstimmung vervollständigt: Gemeint ist eine Abstimmung, mit der das Modell sowohl Schwebe- als auch Rundflüge in allen Phasen bei *konstanter Drehzahl* durchführen kann.

Die Steigflug-Einstellung

Die Kombination der Gasschwebeflugeinstellung, der Pitcheinstellung für den Schwebeflugpunkt und der Maximumposition („Pitch high“) ermöglicht nun in einfacher Weise, eine vom Schwebeflug bis zum maximalen Steigflug konstante Drehzahl zu erreichen.

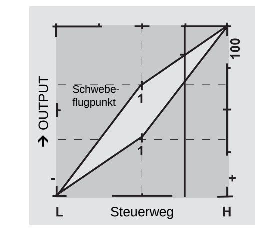
Führen Sie zunächst einen längeren senkrechten Steigflug aus, indem Sie den Pitchsteuerknüppel in die Endstellung bringen. Die Motordrehzahl sollte sich gegenüber der Schwebeflugeinstellung nicht ändern. Sinkt die Drehzahl im Steigflug ab, obwohl der Vergaser bereits vollständig geöffnet bzw. der Motorsteller voll durchstellt und somit bei (optimal eingestelltem) Motor keine weitere Leistungssteigerung möglich ist, dann verringern Sie den maximalen Blattwinkel bei Vollausschlag des Pitchsteuerknüppels. Umgekehrt ist der Anstellwinkel zu vergrößern, falls sich die Motordrehzahl beim Steigflug erhöhen sollte. Bringen Sie also auf der Grafikseite von „Pitch“ den senkrechten Strich mit dem Pitchknüppel auf Punkt 5 und verändern Sie dessen Wert entsprechend mit dem Drehgeber.



Dieses Bild zeigt nur Veränderungen des Pitchmaximumwertes auf der „Plus-“Seite der Wegeinstellung.

Bringen Sie das Modell anschließend wieder in den Schwebeflug, der wiederum in der Mittelstellung des K1-Knüppels erreicht werden sollte. Muss für den Schwebeflugpunkt der Pitchknüppel jetzt von der Mittellage weg in Richtung höherer Werte bewegt werden, dann kompensieren Sie diese Abweichung, indem Sie den Pitchwert im Schwebeflug – also von Punkt 3 – ein wenig erhöhen, bis das Modell wieder in Knüppelmittelstellung schwebt. Schwebt das Modell umgekehrt unterhalb der Mittelstellung, dann ist der Anstellwinkel entsprechend zu verringern.

Unter Umständen kann es erforderlich sein, die Leistungsabgabe des Antriebs im Schwebeflugpunkt (Punkt 3) des Mischers „K1 → Gas“ zu korrigieren.



Dieses Bild zeigt nur die Veränderung des Schwebeflugpunktes, d.h. Pitchminimum und Pitchmaximum wurden belassen bei -100% bzw. +100%.

Modifizieren Sie diese Einstellungen so lange, bis sich wirklich eine konstante Drehzahl über den gesamten Steuerweg zwischen Schwebe- und Steigflug ergibt.

Die Sinkflug-Einstellung wird nun so vorgenommen, dass Sie das Modell aus dem Vorwärtsflug aus größerer Höhe mit voll zurückgenommenem Pitch sinken lassen und den Pitchminimumwert („Punkt 1“) so einstellen, dass das Modell in einem Winkel von 60 … 80° sinkt.

Bringen Sie also auf der Grafikseite von „Pitch“ den senkrechten Strich mit dem Pitchknüppel auf Punkt 1 und verändern Sie dessen Wert entsprechend mit dem Drehgeber:

Dieses Bild zeigt beispielhaft nur Veränderungen des Pitchminimumwertes auf der linken (Minus-)Seite der Wegeinstellung.

Wenn Sie dieses Flugbild erreicht haben, stellen Sie den Wert für „Gas min“ – den Wert von „Punkt 1“ auf der Grafikseite von „K1 → Gas“ – so ein, dass die Drehzahl weder zu- noch abnimmt. Die Abstimmung von Gas und Pitch ist damit abgeschlossen.

Abschließende wichtige Hinweise

Vergewissern Sie sich vor dem Anlassen des Motors, dass der Gaslimiter vollständig geschlossen ist und der Vergaser nur noch mit dem Trimmhebel betätigt werden kann. Beim Einschalten des Senders werden Sie optisch und akustisch gewarnt, falls der Vergaser zu weit geöffnet sein sollte. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der Motor unmittelbar nach dem Starten mit hoher Drehzahl zu laufen beginnt und die Fliehkraftkupplung eines Verbrenner-Helis sofort greift.

Daher sollten Sie den

Rotorkopf beim
Anlassen stets festhalten.

Sollte der Motor dennoch einmal versehentlich mit weit geöffnetem Vergaser gestartet werden, gilt immer noch:

Nerven behalten!

Rotorkopf unbedingt festhalten!

Keinesfalls loslassen,

sondern sofort den Gaslimiter zurücknehmen, auch auf die Gefahr hin, dass der Antrieb im Extremfall beschädigt wird, denn

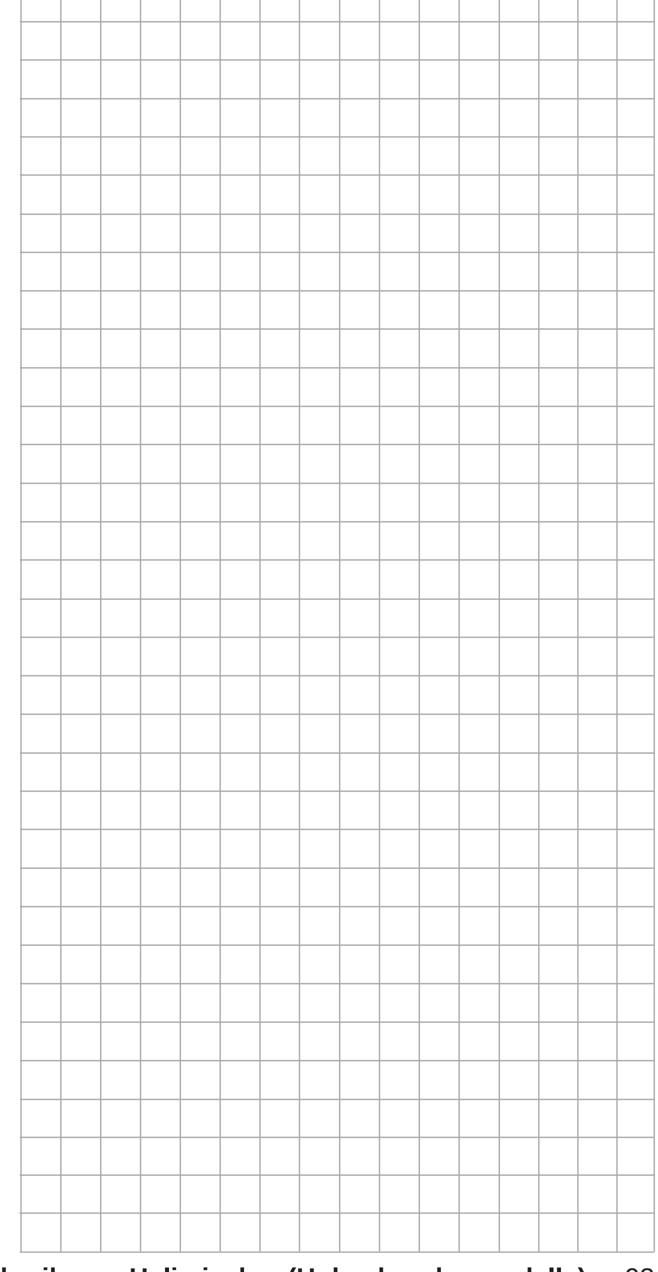
SIE müssen gewährleisten,
dass sich der Hubschrauber
in keinem Fall unkontrolliert bewegt.

Die Reparaturkosten einer Kupplung, eines Getriebes oder auch des Motors sind vernachlässigbar im Vergleich zu den Schäden, die ein unkontrolliert mit den Rotorblättern um sich schlagender Modellhubschrauber verursachen kann.

Achten Sie darauf, dass sich keine
weiteren Personen im Gefährdungsbereich
des Helikopters aufhalten.

Die Umschaltung von der Leerlauf- auf die Flugeinstellung mit erhöhter Systemdrehzahl darf nicht abrupt erfolgen. Der Rotor würde dadurch schlagartig beschleunigt, was einen vorzeitigen Verschleiß von Kupplung und Getriebe zur Folge hätte. Auch können die im Regelfall frei schwenkbar befestigten Hauptrotorblätter einer derartig ruckartigen Beschleunigung nicht folgen, schwenken daher weit aus ihrer normalen Lage aus und schlagen u. U. sogar in den Heckausleger.

Nach dem Anlassen des Motors sollten Sie deshalb die Systemdrehzahl *mit dem Gaslimiter* **l a n g s a m** hochfahren.





Helimischer

Autorotationseinstellungen

Mittels der Autorotation ist sowohl ein Original- wie auch ein Modellhubschrauber in der Lage, z.B. bei Motorausfall, sicher zu landen. Auch bei Ausfall des Heckrotors ist das sofortige Abstellen des Motors und die Landung in Autorotation die einzige Möglichkeit, eine unkontrollierbare, schnelle Drehung um die Hochachse und den dadurch ausgelösten Absturz zu verhindern.

Beim Umschalten auf die Autorotationsphase verändert sich das Bild des Helimischer-Menüs wie abgebildet:

```
►Pitch                      =>
 K1   → Gas          –  90%
 K1   → Heck             0%
 Gyro                    0%
 Eing8                   0%
   ▼  «Autorot»
```

Beim Autorotationsflug wird der Hauptrotor nicht mehr durch den Motor angetrieben, sondern allein von der Luftströmung durch die Rotorebene im Sinkflug.

Da die im solcherart in Drehung gehaltenen Rotor gespeicherte Energie beim Abfangen des Hubschraubers aufgezehrt wird und deshalb nur einmal zur Verfügung steht, ist nicht nur Erfahrung im Umgang mit Hubschraubermodellen zwingend erforderlich, sondern auch eine wohlüberlegte Einstellung der oben genannten Funktionen.

Der fortgeschrittenere Pilot sollte deshalb in regelmäßigen Abständen Autorotationslandungen üben. Nicht nur, um gegebenenfalls auf Wettbewerben einen einwandfreien Flugstil zu beweisen, sondern auch, um bei Motorausfällen den Hubschrauber aus größerer Höhe schadenfrei landen zu können. Dazu sind im Programm eine Reihe von Einstellmöglichkeiten vorgesehen, die hilfreich sind, um den ansonsten motorbetriebenen Kraftflug zu ersetzen.

Beachten Sie, dass die Autorotationseinstellung eine vollwertige 3. Flugphase darstellt, die über sämtliche flugphasenabhängigen Einstellmöglichkeiten verfügt, also insbesondere Trimmungen, Pitchkurveneinstellung etc..

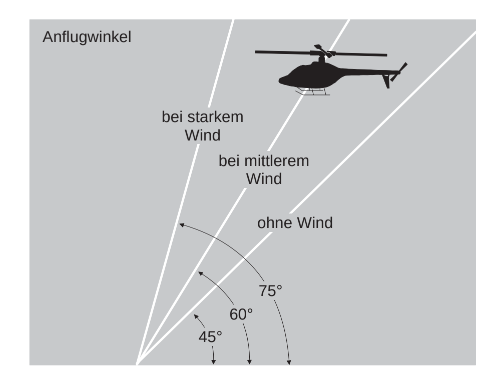
Pitch

Im Kraftflug wird der maximale Blattwinkel durch die zur Verfügung stehende Motorleistung begrenzt, in der Autorotation jedoch erst durch den Strömungsabriss an den Hauptrotorblättern.

Um auch bei absinkender Drehzahl während des Abfangens genügend Auftrieb erzeugen zu können, kann deshalb ein größerer Pitchmaximumwert als im Kraftflug eingestellt werden: Wechseln Sie dazu mit einem Druck auf den Drehgeber oder **ENTER** auf die Grafikseite von „Pitch“ und bewegen Sie dann den senkrechten Strich mit dem Steuerknüppel zu „Punkt 5“. Stellen Sie diesen zunächst auf einen Wert ein, der etwa 10 bis 20% über dem normalen Pitchmaximumwert liegt. Stellen Sie NICHT von Anfang an einen gegenüber dem Normalflug *wesentlich* größeren Wert ein, weil sich andernfalls die Pitchsteuerung nach dem Umschalten zu unterschiedlich im Vergleich zur gewohnten Reaktion verhält. Es besteht dann nämlich die Gefahr, dass man beim Abfangen übersteuert und das Modell wieder steigt, wobei dann die Rotordrehzahl in einiger Höhe über dem Boden zusammenbricht und das Modell erst recht herunterfällt. Später, nach einigen Probe-Autorotationen, kann man den Wert immer noch nachstellen.

Die Pitchminimumeinstellung *kann* sich von der Normalflugeinstellung unterscheiden. Das hängt von den Steuergewohnheiten im Normalflug ab. Für die Autorotation müssen Sie in jedem Fall einen so großen Pitchminimumwert einstellen, dass Ihr Modell aus dem Vorwärtsflug mit mittlerer Geschwindigkeit in einen Sinkflug von ca. 60 … 70 Grad bei voll zurückgenommenem Pitch gebracht werden kann. Wenn Sie, wie die meisten Heli-Piloten, eine derartige Einstellung ohnehin schon im Normalflug benutzen, können Sie diesen Wert einfach übertragen.

Sollten Sie jedoch Ihr Modell normalerweise in einem flacheren Winkel "fallen" lassen, erhöhen Sie den Wert von „Punkt 1“ und umgekehrt.



Anflugwinkel bei unterschiedlichen Windverhältnissen.

Der Pitchknüppel selbst befindet sich in der Autorotation nicht grundsätzlich in der unteren Position, sondern typischerweise zwischen der Schwebeflugposition und dem unteren Anschlag, um gegebenenfalls z. B. auch die Längsneigung über die Nicksteuerung noch korrigieren zu können.

Sie können den Anflug verkürzen, indem Sie leicht die Nicksteuerung ziehen und den Pitch gefühlvoll verringern oder den Anflug verlängern, indem Sie die Nicksteuerung drücken und den Pitch vorsichtig erhöhen.

K1 → Gas

Im Wettbewerb wird erwartet, dass ein Verbrennungsmotor vollständig abgeschaltet wird. Dies wäre in der Trainingsphase dagegen eher unkomfortabel, da Sie dann nach jeder Übungs-Autorotationslandung erst wieder den Motor starten müssten.

Stellen Sie deshalb während der Trainingsphasen den Wert dieser Zeile so ein, dass der Verbrennungsmotor in der Autorotationsphase im sicheren Leerlauf gehalten wird bzw. ein Elektroantrieb sicher "aus" ist.

Ziehen Sie nach dem Aufsetzen dann einfach den Gaslimiter bis zum Anschlag in die Leerlaufposition zurück und schieben Sie diesen dann nach dem Umschalten in eine andere Flugphase, z.B. in die «normal»-Phase, wieder l a n g s a m nach vorne, um nach dem Erreichen der Soll-Drehzahl des Rotors wieder abheben zu können. Schalten Sie von der Autorotationsphase NICHT direkt in eine der beiden anderen Flugphasen um, da die automatische Umschaltzeit von etwa 1 Sekunde *nicht* ausreicht, um den Rotor antriebsschonend wieder auf Drehzahl zu bringen!

Aus dem gleichen Grund scheitert auch ein „rettendes Durchstarten“ des Helikopters, egal ob mit Vergasermotor oder Elektroantrieb. Der Antrieb würde den Rotor zwar schlagartig mit voller Leistung beschleunigen – was nebenbei einen vorzeitigen Verschleiß von Getriebe und Kupplung bzw. Freilauf zur Folge hätte – dieser käme aber dennoch nicht rechtzeitig auf ausreichende Drehzahl. Darüber hinaus können die im Regelfall frei schwenkbar befestigten Hauptrotorblätter einer solch ruckartigen Beschleunigung nicht folgen, schwenken daher weit aus ihrer normalen Lage aus und schlagen u.U. sogar in den Heckausleger.

K1 → Heck

Standardmäßig ist ein Wert von 0% vorgegeben, wie er für einen im „Heading-Lock-Modus“ arbeitenden Gyrosensor erforderlich ist. Verwenden Sie Ihren Gyrosensor dagegen im Betriebsmodus „normal“ oder beherrscht dieser nur den so genannten „Normal-Modus“, dann stellen Sie den Mischer wie folgt ein:

Im Normalflug ist der Heckrotor so eingestellt, dass er im Schwebeflug das Drehmoment des Motors kompensiert. Er erzeugt also auch in der Grundstellung bereits einen gewissen Schub. Dieser Schub wird dann durch die Heckrotorsteuerung und durch die verschiedenen Mischer für alle Arten von Drehmomentausgleich variiert und je nach Wetterlage, Systemdrehzahl und anderen Einflüssen mit der Heckrotortrimmung nachgestellt.

Während der Autorotation jedoch wird der Rotor nicht durch den Motor angetrieben und deshalb entstehen auch keine Drehmomente mehr, die der Heckrotor kompensieren müsste. Daher werden alle entsprechenden Mischer automatisch abgeschaltet.

Da in der Autorotation auch der oben erwähnte Schub nicht länger erforderlich ist, muss auch die Heckrotorgrundstellung anders sein.

Schalten Sie den Motor ab und stellen Sie den Hubschrauber waagerecht auf. Bei eingeschalteter Sende- und Empfangsanlage klappen Sie nach Anwahl der Flugphase **«**Autorotation**»** die Heckrotorblätter nach unten und stellen nun über die Eingabe eines entsprechenden Wertes in der Zeile „K1 → Heck“ den Anstellwinkel auf null Grad. Die Heckrotorblätter stehen von hinten betrachtet parallel zueinander. Je nach Reibung und Laufwiderstand des Getriebes kann es aber sein, dass der Rumpf sich doch noch etwas dreht. Dieses relativ schwache Drehmoment muss dann gegebenenfalls durch entsprechendes Anpassen des zuvor gefundenen Einstellwertes in der Zeile „K1 → Heck“ korrigiert werden. In jedem Fall liegt dann der Einstellwinkel des Heckrotors zwischen null Grad und einem Winkel entgegen der Richtung des Einstellwinkels im Normalflug.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang aber unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegbar wird.

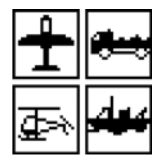
Gyro

Das im Abschnitt „Gyro“ auf Seite 90 zur Einstellung eines Gyros gesagte gilt auch für den Autorotationsflug, sodass Sie im Prinzip die dortigen Einstellungen übernehmen können. Ebenso aber gilt:

Beachten Sie in diesem Zusammenhang unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegbar wird.

Eing8

Eine Änderung des Vorgabewertes von 0% dieser Menüzeile ist nur dann nötig, wenn ein Drehzahl*regler* zur Konstanthaltung der Systemdrehzahl zur Anwendung kommt und Sie diesen nach der „klassischen“ Methode ansteuern: Ändern Sie in diesem Fall den Vorgabewert so ab, dass der von Ihnen eingesetzte Drehzahlregler den Antriebsmotor in der Autorotationsphase zuverlässig abstellt. In der Regel wird dies ein Wert zwischen -100% und -125% sein.



Allgemeine Anmerkungen zu frei programmierbaren Mischern

In den beiden Menüs **»Flächenmischer«** und **»Helimischer«** auf den vorherigen Seiten sind eine Vielzahl fertig programmierter Koppelfunktionen beschrieben worden. Die grundsätzliche Bedeutung von Mischern sowie das Funktionsprinzip sind auf Seite 81 erläutert. Im Folgenden erhalten Sie Informationen zu den „freien Mischern“.

Die mc-19iFS bietet zusätzlich zu den oben erwähnten vorprogrammierten Mischern, in jedem Modellspeicherplatz noch 3 frei programmierbare Linearmischer, bei denen Sie außerdem den Ein- und Ausgang nach eigenem Ermessen definieren können.

Diese 3 Mischer sind sicherlich in vielen Fällen ausreichend, auf jeden Fall aber dann, wenn bei Flugmodellen die Möglichkeiten der vorgefertigten Flächen- bzw. Helimischer genutzt werden.

Den „freien Mischern“ wird als *Eingangssignal* eine beliebige *Steuerfunktion* (1 bis 12) oder ein so genannter „Schaltkanal“, siehe weiter unten, zugeordnet:

▸MIX 1		6→??		- - - -
MIX 2		??→??		- - - -
MIX 3		??→??		- - - -
	Typ	von zu		
▼		SEL SEL		

Das auf dem Steuerkanal anliegende und dem Mischereingang zugeführte Signal wird von dessen jeweiligem Geber *und* der eingestellten Gebercharakteristik, wie sie z. B. durch die Menüs **»Dual Rate/ Expo«** und **»Gebereinstellung«** vorgegeben sind, bestimmt.

Der Mischerausgang wirkt auf einen *frei wählbaren Steuerkanal* (1 bis – je nach Empfängertyp – max. 12) …

▸MIX 1		6→HR		=>
MIX 2		??→??		- - - -
MIX 3		??→??		- - - -
	Typ	von zu		
▼	SEL	SEL SEL	⟋	➡

… der, bevor er das Signal zum Servo leitet, nur noch durch das Menü **»Servoeinstellung«**, also die Funktionen Servoumkehr, -mitte und -weg beeinflusst werden kann.

Eine *Steuerfunktion* darf gleichzeitig für beliebig viele Mischereingänge verwendet werden, wenn z. B. Mischer parallel geschaltet werden sollen.

Umgekehrt dürfen auch beliebig viele Mischerausgänge auf ein und denselben *Steuerkanal* wirken.

Beispiele folgen weiter unten, bei der Beschreibung der freien Mischer.

Softwaremäßig ist der frei programmierbare Mischer zunächst immer eingeschaltet. Wahlweise kann dem Mischer aber auch ein EIN/AUS-Schalter zugewiesen werden. Achten Sie aber wegen der Vielzahl schaltbarer Funktionen auf unerwünschte Doppelbelegungen eines Schalters:

▸MIX 1		6→HR	1 I	=>
MIX 2		??→??		- - - -
MIX 3		??→??		- - - -
	Typ	von zu		
▼	SEL	SEL SEL	⟋	➡

Die beiden wesentliche Parameter der Mischer sind …

… der *Mischanteil*, welcher bestimmt, wie stark das Eingangssignal auf den am Ausgang des Mischers angeschlossenen Steuerkanal wirkt.

… der *Neutralpunkt* eines Mischers, der auch als „Offset“ bezeichnet wird. Der Offset ist derjenige Punkt auf dem Steuerweg eines Gebers (Steuerknüppel, Dreh- oder Schaltmodul), bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal gerade nicht beeinflusst. Normalerweise trifft dies in Mittelstellung des Gebers zu. Der Offset kann aber auf eine beliebige Stelle des Geberweges gelegt werden.

Schaltkanal „S“ als Mischereingang

Oft ist aber auch nur ein konstantes Steuersignal am Mischereingang erforderlich, um z. B. parallel zur geschlossenen Schleppkupplung das Höhenruder etwas auf „hoch“ zu trimmen.

Über den sowohl der Schleppkupplung als auch dem Mischer zugewiesenen (gleichen) Schalter kann dann nicht nur erstere geöffnet und geschlossen, sondern über den Mischanteil auch der gewünschte Trimmimpuls dem Höhenruder zugeführt werden. Zur Unterscheidung wird diese Steuerfunktion des Mischereinganges im Programm mit dem Buchstaben „S“ für „Schaltkanal“ gekennzeichnet.

Falls der entsprechende Mischerausgang nicht zusätzlich über dessen „normalen“ Geber beeinflusst werden soll, trennen Sie im Menü »**Gebereinstellung**«, Seite 68 bzw. 72, diesen Geber vom Funktionseingang des „empfangenden“ Steuerkanals durch den Eintrag von „frei“ ab. Auch hierzu wird in der nun folgenden Menübeschreibung ein Beispiel die Funktion verdeutlichen.




Freie Mischer

Linearmischer

Für jeden der vier Modelltypen stehen in jedem der 20 Modellspeicherplätze 3 Linearmischer mit der zusätzlichen Möglichkeit nicht linearer Steuerkennlinien zur Verfügung.

Im ersten Teil wollen wir aber zunächst nur die Programmierung der ersten Display-Seite besprechen. Erst danach befassen wir uns mit der Festlegung von Mischanteilen auf der zweiten Display-Seite dieses Menüs.

Grundsätzliche Programmierung:

1. Mit gedrücktem Drehgeber Mischer 1 … 3 anwählen.
2. Drehgeber drücken. Das Eingabefeld „von" wird invers dargestellt. Nun durch Drehen des Drehgebers Mischereingang „von" festlegen.
3. Drehgeber drücken und dann mit diesem zum **SEL**-Feld unter der Spalte „zu" wechseln.
4. Drehgeber drücken. Das Eingabefeld „zu" wird invers dargestellt. Nun durch Drehen des Drehgebers Mischerausgang „zu" festlegen.
5. Drehgeber wieder drücken und optional mit diesem zu **SEL** unter der Spalte „Typ" wechseln, um die Trimmung von K1 … K4 für das Mischereingangssignal optional zulassen („Tr" für Trimmung) und/oder zum Schaltersymbol wechseln, wieder den Drehgeber drücken und dann den ausgewählten Schalter oder Geber zur Zuweisung eines Geberschalters bewegen.
6. Mit dem Drehgeber zum Symbol ➡ wechseln und die Mischanteile auf der zweiten Display-Seite definieren.
7. Mit **ESC** zurück zur ersten Seite wechseln.

Spalte „von"

Nach Kurzdruck auf den Drehgeber wählen Sie in der angewählten Mischerzeile im inversen Feld der Spalte „**von**" mit dem Drehgeber eine der *Steuerfunktionen* 1 … 12 bzw. S aus.

Der Übersichtlichkeit wegen sind die Steuerfunktionen 1 … 4 im Flächenprogramm folgendermaßen gekennzeichnet:

K1	Gas-/Bremsklappen-Steuerknüppel
QR	Querruder-Steuerknüppel
HR	Höhenruder-Steuerknüppel
SR	Seitenruder-Steuerknüppel

… und im Heli-Programm:

1	Gas-/Pitch-Steuerknüppel
2	Roll-Steuerknüppel
3	Nick-Steuerknüppel
4	Heckrotor-Steuerknüppel

<u>*Hinweis für die Modelltypen Auto und Schiff:*</u>
Ähnlich obiger Tabelle werden auch in diesen beiden Modelltypen die Steuerfunktionen ausschließlich durch Nummern gekennzeichnet. Im Gegensatz zu den beiden Flugmodelltypen sind jedoch auch die Steuerfunktionen 1 … 4 in den Modelltypen „Auto" und „Schiff" frei belegbar und haben daher keine feste Zuordnung zu bestimmten Steuerfunktionen.

Vergessen Sie nicht, der gewählten Steuerfunktion 5 … 12 bzw. 1 … 12 im Menü »Gebereinstellung« auch einen Geber zuzuordnen!

Schaltkanal „S"

Der Buchstabe „S" (Schaltkanal) in der Spalte „von" bewirkt, dass dem Mischereingang ein *konstantes* Eingangssignal zugeführt wird, z. B. um – wie schon auf der Seite zuvor erwähnt – bei geschlossener Schleppkupplung das Höhenruder ein wenig nachzutrimmen.

Nach der Zuweisung einer Steuerfunktion bzw. des Buchstabens „S" wird unter der …

Spalte „zu"

… ein weiteres **SEL**-Feld eingeblendet. Hier legen Sie das Ziel des Mischers, d. h. den Mischerausgang, auf einen der *Steuerkanäle* fest. Gleichzeitig werden weitere Felder in der unteren Zeile des Displays eingeblendet:

MIX 1		6→HR	1	ein	=>
MIX 2		K1→HR	G1	aus	=>
▸MIX 3		S →HR	3	ein	=>
	Typ	von zu			
▲	SEL	SEL SEL			➡

In diesem Beispiel wurden bereits drei Mischer definiert. Den zweiten Mischer kennen Sie bereits aus dem Menü **»Flächenmischer«** („Bremse 1 → 3 Höhenruder"). Grundsätzlich sollten Sie diese vorprogrammierten Mischer zuerst nutzen.

Falls Sie allerdings unsymmetrische Mischanteile benötigen, oder den Mischerneutralpunkt verschieben müssen, dann stellen oder belassen Sie die vorprogrammierten Mischer auf „0" und ersetzen diese durch freie Mischer.

Mischer löschen

Um einen bereits definierten Mischer gegebenenfalls wieder zu löschen, drücken Sie bei inversem Feld in der entsprechenden Zeile der Spalte „von" einfach die **CLEAR**-Taste.

Spalte „Schalter"

(Den Linearmischern in obiger Abbildung wurden beispielhaft die Externschalter „1" und „3" sowie der Geberschalter „G1" zugewiesen.)

Zur Zuweisung eines Schalters aktivieren Sie mit einem Druck auf den Drehgeber die Schalterzuwei-

sung und bewegen dann den gewünschten Schalter oder im Falle eines Geberschalters den betreffenden Geber von der gewünschten AUS- in die EIN-Position. Das Schaltsymbol rechts neben der Schalternummer zeigt den aktuellen Schaltzustand. Der äußerst rechten Spalte entnehmen Sie, ob der jeweilige Mischer gerade „AUS"- oder „EIN"-geschaltet ist.

Mischer, welchen kein Schalter zugewiesen wurde, sind grundsätzlich eingeschaltet (siehe auch Seite 96)!

Sollte die Betätigung trotzdem einmal in die verkehrte Richtung erfolgt sein, so bringen Sie den Schalter oder Knüppel in die gewünschte AUS-Position, wählen das Schaltersymbol erneut aus und ordnen den Schalter noch einmal und nun mit der richtigen Schaltrichtung zu.

Schalter löschen:

Nach dem Aktivieren des Schaltersymbols, wie zuvor beschrieben, die **CLEAR**-Taste drücken.

Spalte „Typ" (Einbeziehung der Trimmung)

Bei den Steuerfunktionen 1 … 4 können Sie gegebenenfalls die Trimmung der digitalen Trimmhebel der vier Steuerknüppel ebenfalls auf den Mischereingang wirken lassen. Mit dem Drehgeber wählen Sie in einem solchen Fall im inversen Feld des angewählten Mischers „Tr" aus.

Weitere Besonderheiten freier Mischer

Mischereingang = Mischerausgang

Mischer, bei denen der Mischereingang gleich dem Mischerausgang, z. B. „1 → 1", gesetzt wurde, erlauben in Verbindung mit der Option, einen freien Mischer beliebig zu- und abschalten zu können, die Erzielung ganz spezieller Effekte.

Ein Anwendungsbeispiel dafür finden Sie auf Seite 110.

Bevor wir nun zur Festlegung des Mischanteiles kommen, müssen wir uns noch Gedanken machen, was passiert, wenn wir einen Mischer auf die softwaremäßig vorgegebene Kopplung von Querruder-, Wölbklappen- oder Pitchservos wirken lassen:

- **Flächenmodelle:**

  Je nach Anzahl der im Menü »**Grundeinstellung Modell**« in der Zeile „Querr./Wölbkl." eingestellten Tragflächenservos sind die Steuerkanäle 2 und 5 für die Funktion „Querruder" und ggf. 6 und 7 für die Funktion „Wölbklappe" über spezielle Mischer miteinander verbunden.

  Werden Mischerausgänge auf derartige Kopplungen programmiert, muss deren vom „empfangenden" Steuerkanal abhängige Wirkung auf das jeweilige Klappenpaar berücksichtigt werden:

Mischer	Wirkung
N.N.* → 2	Querruderwirkung
N.N.* → 5	Querruder erhalten Wölbklappenfunktion
N.N.* → 6	Wölbklappenwirkung
N.N.* → 7	Wölbklappen erhalten Querruderfunktion

- **Helikoptermodelle:**

  Bei den Helimischern sind je nach Helityp für die Pitchsteuerung bis zu 4 Servos an den Empfängerausgängen 1, 2, 3 und 5 möglich, die softwaremäßig für die Funktionen Pitch, Roll und Nick miteinander verknüpft sind.

  Es ist **nicht** ratsam, außerhalb des Menüs »**Helimischer**« zusätzlich noch einen freien Mischer in diese Kanäle einzumischen, da sich zum Teil sehr komplizierte Zusammenhänge ergeben. Zu den wenigen Ausnahmen zählt die „Pitchtrimmung über einen getrennten Geber", siehe Beispiel 3, Seite 100.

* *N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)*

Wichtiger Hinweis:

*Beachten Sie insbesondere beim Einwirken mehrerer Mischer auf einen Steuerkanal, dass sich die Mischwege der einzelnen Mischer bei gleichzeitiger Geberbewegung addieren und das betroffene Servo u. U. mechanisch aufläuft. Gegebenenfalls den „Servoweg" im Menü »**Servoeinstellung**« und/oder Mischwerte reduzieren.*

Mischanteile und Mischerneutralpunkt

Nachdem wir bis jetzt die Mannigfaltigkeit an Mischfunktionen erläutert haben, beschreiben wir im Folgenden das Einstellen von **SYM**metrischen und **ASY**mmetrischen Mischerkurven.

Die Mischerkurven werden für jeden der insgesamt 3 Mischer auf einer zweiten Display-Seite programmiert. Zu dieser Grafikseite gelangen Sie indem Sie mit gedrücktem Drehgeber die Zeile des gewünschten Mischers anwählen und dann die **ENTER**-Taste drücken. Alternativ können Sie nach der Anwahl der gewünschten Mischerzeile aber auch mit dem Drehgeber zum Pfeilsymbol („➡") rechts im Display wechseln und dann den Drehgeber oder **ENTER** drücken.

Einstellen der Linearmischer 1 … 3

An einem anwendungsnahen Beispiel wollen wir eine lineare Mischkurve für die folgende Problemstellung definieren:

Bei einem Motormodell sollen die beiden an den Empfängerausgängen 6 *und* 7 befindlichen Wölbklappenservos, die im Menü »**Grundeinstellung Modell**« vorgesehen wurden, als Landeklappen eingesetzt werden, d.h., bei Betätigung eines Gebers dürfen sie nur nach unten ausschlagen. Dies erfordert gleichzeitig aber eine Höhenruderkorrektur.

Ordnen Sie im Menü »**Gebereinstellung**« dem Eingang 6 einen freien Linearschieber, z. B. den Geber 6, zu. Ein Geber an Eingang 6 steuert nämlich in diesem Fall die beiden an den Empfängerausgängen

6 und 7 angeschlossenen Servos standardmäßig als Wölbklappen.

Menü **»Gebereinstellung«**

Eing.	5	frei	+100% +100%
▸Eing.	6	Geb. 6	+100% +100%
Eing.	7	frei	+100% +100%
			– Weg +
▼▲		SEL	SYM ASY

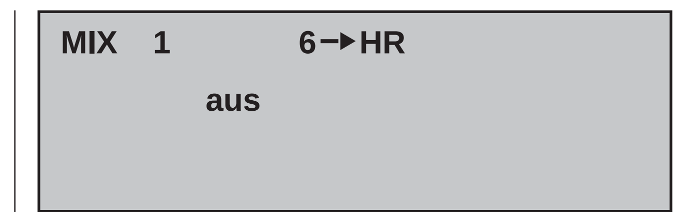
Hinweis:
Ein dem Eingang 7 fallweise zugeordneter Geber ist bei Vorgabe von 2 Wölbklappenservos dennoch softwaremäßig abgekoppelt, um eine Fehlbedienung der Wölbklappen auszuschließen.

Schieben Sie diesen Geber zunächst an den oberen Anschlag und justieren Sie die Landeklappen so, dass diese in dieser Stellung die Neutrallage einnehmen. Wenn Sie den Schieberausschlag reduzieren, sollten sich die Klappen nach unten bewegen, andernfalls müssen Sie die Servodrehrichtung anpassen.

Betrachten wir jetzt den ersten Mischer des Displays auf der Seite 97 (6 → HR), dem der Schalter 1 zugewiesen wurde:

▸MIX 1		6→HR	1	aus	=>
MIX 2		K1→HR	G1	aus	=>
MIX 3		S →HR	3	ein	=>
	Typ	von zu			
▼	SEL	SEL SEL			➡

Drücken Sie die **ENTER**-Taste oder wechseln Sie mittels Drehgeber in der unteren Zeile zum Pfeilsymbol: ➡ und drücken Sie dann kurz auf den Drehgeber oder **ENTER**:



Wenn diese Anzeige erscheint, ist der Mischer noch nicht über den zugewiesenen Externschalter – hier „1“ – aktiviert. Also Schalter betätigen:



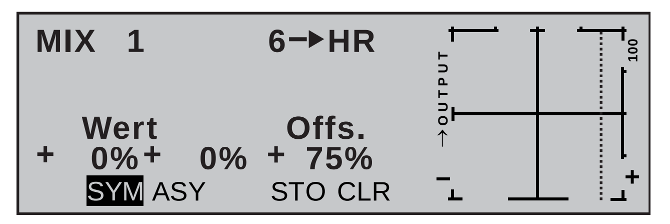
Die durchgezogene vertikale Linie in der Grafik repräsentiert die momentane Position des Gebers am Eingang 6. Die durchgezogene horizontale Linie gibt den Mischanteil an, der momentan über den gesamten Steuerknüppelweg konstant den Wert null hat; demzufolge wird das Höhenruder der Klappenbetätigung noch nicht folgen.

Zunächst sollten Sie den **Offset (Mischerneutralpunkt)** festlegen:

Die punktierte vertikale Linie in obiger Grafik kennzeichnet die Lage des Mischerneutralpunktes („Offset“), also desjenigen Punktes entlang dem Steuerweg, bei dem der Mischer den an seinem Ausgang angeschlossenen Steuerkanal *nicht* beeinflusst. Standardmäßig befindet sich dieser Punkt in der Steuermitte.

Da sich in unserem Beispiel die Klappen am oberen Anschlag des Schiebereglers in ihrer Neutrallage befinden sollen, müssen wir den Mischerneutralpunkt genau in diesen Punkt verlegen. Schieben Sie den Geber 6 in Richtung +100%, wählen Sie mittels Drehgeber **STO** an und drücken Sie kurz den Drehgeber. Die punktierte vertikale Linie wandert in diesen Punkt, den neuen Mischerneutralpunkt, der definitionsgemäß *immer* den „OUTPUT“-Wert null beibehält.

Wir wollen der besseren Darstellung wegen diesen als „Offset“ bezeichneten Wert allerdings auf nur +75% einstellen.



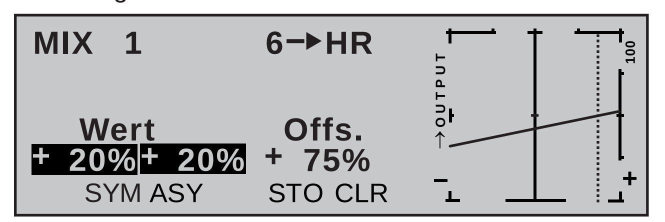
Hinweis:
*Über Anwahl von **CLR** setzen Sie den Mischerneutralpunkt automatisch auf die Steuermitte zurück.*

Symmetrische Mischanteile

Jetzt werden die Mischwerte oberhalb und unterhalb des Mischerneutralpunktes – ausgehend von der momentanen Lage des Mischerneutralpunktes – definiert. Wählen Sie das **SYM**-Feld, um den Mischwert symmetrisch zum gerade eingestellten Offset-Punkt festzulegen. Nach Kurzdruck des Drehgebers legen Sie die Werte in den beiden inversen Feldern zwischen -150% und +150% fest. *Der eingestellte Mischwert bezieht sich dabei immer auf das zugeführte Steuersignal!* Negative Mischwerte drehen die Mischrichtung um.

Drücken der **CLEAR**-Taste löscht den Mischanteil.

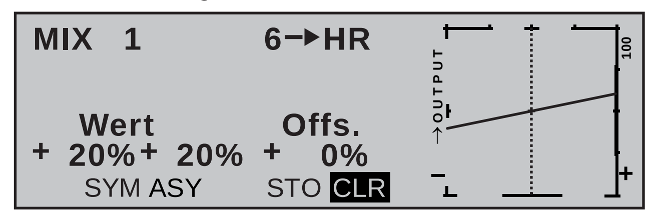
Der für unsere Zwecke „optimale“ Wert muss sicherlich erflogen werden.



Da wir den Mischerneutralpunkt weiter oben auf +75% Steuerweg eingestellt haben, wird das Ruder „HR“ bereits in Neutrallage der Landeklappen eine (geringe) „Tiefenruderwirkung“ zeigen, die natürlich nicht erwünscht ist. Verschieben Sie also, wie weiter oben bereits beschrieben, den Mischerneutralpunkt auf +100% Steuerweg:



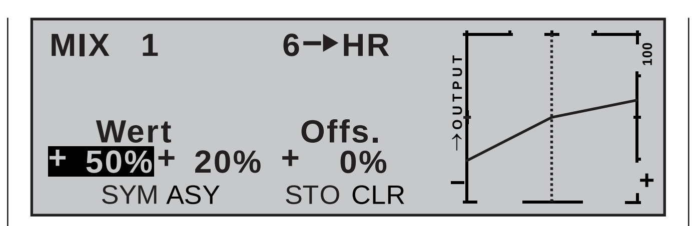
Wenn Sie jetzt den Offset von +100% auf 0% Steuerweg zurücksetzen würden, indem Sie mit dem Drehgeber **CLR** anwählen und diesen dann kurz drücken, erhielten Sie folgendes Bild:



Asymmetrische Mischanteile

Häufig werden aber beiderseits des Mischerneutralpunktes unterschiedliche Mischwerte benötigt.

Wenn Sie dazu das **ASY**-Feld anwählen und in dem nachfolgenden Beispiel den an CH6 angeschlossenen Schieberegler jeweils in die entsprechende Richtung bewegen, lassen sich die Mischanteile für jede der beiden Steuerrichtungen, d.h. links bzw. rechts des eingestellten Offsetpunktes, getrennt einstellen:



Hinweis:

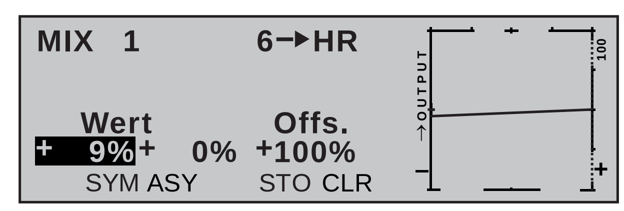
Im Falle eines Schaltkanalmischers vom Typ „S → N.N.“ müssen Sie den zugeordneten Schalter umlegen. Die vertikale Linie springt zwischen der linken und rechten Seite.*

Beispiele:

1. *Zum Öffnen und Schließen einer Schleppkupplung wurde der Externschalter „3“ bereits im Menü **»Gebereinstellung«** dem Steuerkanal 6 zugewiesen. Dieser soll ein am Empfängerausgang 6 angeschlossenes Servo für die Schleppkupplung schalten.*

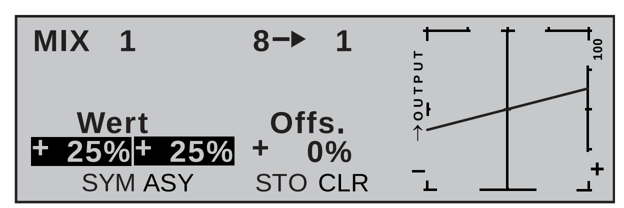
   *Da sich bei den anschließenden Schleppflügen gezeigt hat, dass während des Schleppvorgangs immer mit leicht gezogenem Höhenruder geflogen werden muss, soll nun bei geschlossener Schleppkupplung das am Empfängerausgang 3 angeschlossene Höhenruderservo automatisch etwas auf „hoch“ getrimmt werden. Hierfür wurde beispielhaft der Linearmischer 3 eingerichtet, und zwar mit dem Schaltkanal „S“ als Mischereingang. Bringen Sie nun den ausgewählten Schalter in die Mischer-AUS-Stellung (= Schleppkupplung „offen“) und wechseln Sie dann mit einem Druck auf die **ENTER**-Taste auf die zweite Seite. Hier wählen Sie mit dem Drehgeber **STO** an und drücken dann kurz den Drehgeber … abhängig von der gewählten Schalterstellung springt der Offset-Wert auf +100% oder -100%.*

   *Wechseln Sie nun mit dem Drehgeber zu **ASY** und stellen – nachdem Sie den ausgewählten Schalter in die Mischer-EIN-Stellung gebracht haben – nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber den benötigten Mischanteil ein.*



2. *Der K1-Knüppel soll wechselweise zur Steuerung eines E-Motors bzw. des Bremssystems eines „Hotliners“ benützt werden: siehe dazu das Programmierbeispiel auf Seite 110.*
3. *Dieses Beispiel bezieht sich auf Hubschraubermodelle:*

   Wenn Sie im Heliprogramm die Pitchtrimmung über einen Schieberegler, z.B. über den Geber 7 am Eingang 8, vornehmen möchten, dann weisen Sie im Menü **»Gebereinstellung«** *dem Eingang 8 den Geber 7 zu. Anschließend definieren Sie einfach einen freien Mischer „8 → 1“ mit einem symmetrischen Mischanteil von z.B. 25%. Dieser Geber wirkt dann aufgrund der internen Kopplung gleichermaßen auf alle vorhandenen Pitchservos, ohne das Gasservo zu beeinflussen.*



   Der Vollständigkeit halber sei dazu abschließend noch erwähnt, dass der Empfängeranschluss 8 in diesem Fall unbedingt frei bleiben muss.

* *N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)*



TS-Mischer

Pitch-, Roll-, Nickmischer

TS – MISCHER		
▸Pitch	+	61%
Roll	+	61%
Nick	+	61%
▼		SEL

Hinweis:
*Dieser Menüpunkt ist beim Eintrag „1 Servo“ in der Zeile „Taumelscheibentyp“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« aus der Multifunktionsliste ausgeblendet.*

Im Menü »**Grundeinstellung Modell**« haben Sie in der Zeile „Taumelscheibentyp“ festgelegt, wie viele Servos für die Pitchsteuerung an Ihrem Helikopter eingebaut sind, siehe Seite 53. Mit dieser Festlegung werden automatisch die Funktionen für Rollen, Nicken und Pitch entsprechend miteinander gekoppelt, sodass Sie selbst keine weiteren Mischer definieren müssen.

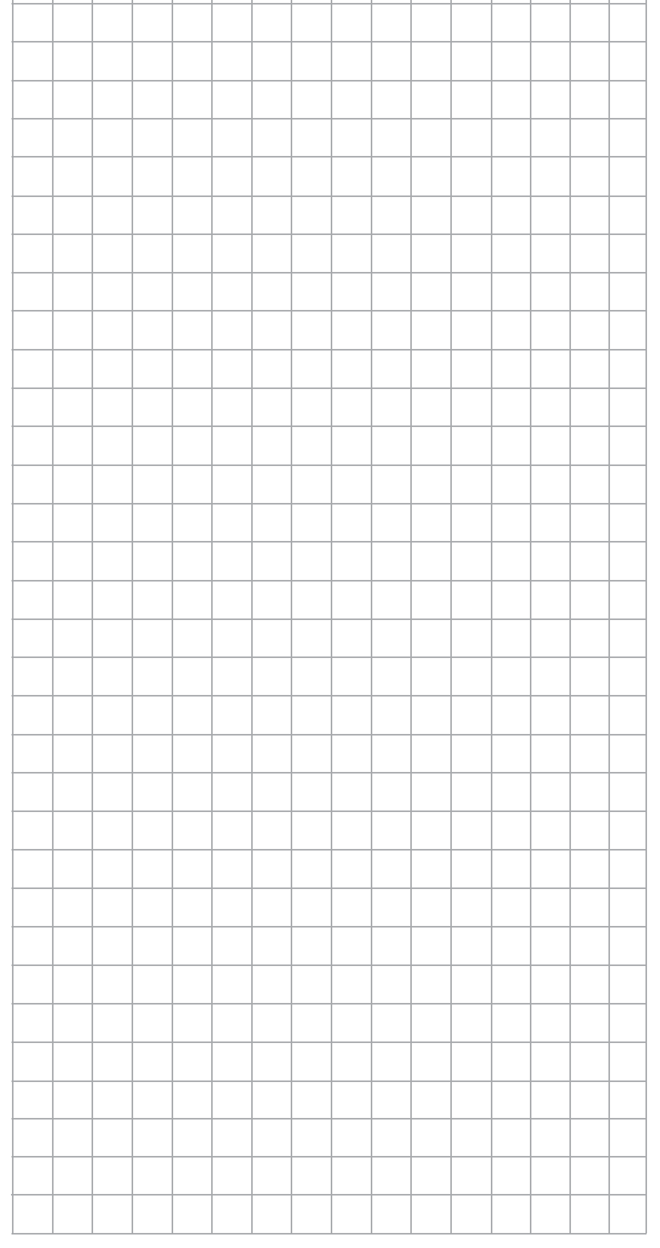
Bei Hubschraubermodellen, die mit nur *1 Pitchservo* angesteuert werden, ist dieser Menüpunkt „TS-Mischer“ natürlich überflüssig, da die insgesamt drei Taumelscheibenservos für Pitch, Nicken und Rollen getrennt voneinander betrieben werden. In diesem Fall steht dieses Menü in der Multifunktionsliste deshalb auch *nicht* zur Verfügung. Bei allen anderen Anlenkungen mit 2 … 4 Pitchservos sind die Mischanteile und Mischrichtungen standardmäßig, wie im obigen Display zu sehen, mit jeweils 61% voreingestellt und können bei Bedarf nach Kurzdruck auf den Drehgeber zwischen -100% und +100% variiert werden. (**CLEAR** = 61%.)

Sollte die Taumelscheibensteuerung (Pitch, Roll und Nick) nicht ordnungsgemäß den Steuerknüppeln folgen, so verändern Sie zunächst die Mischrichtungen (+ bzw. -), bevor Sie versuchen, die Servodrehrichtungen anzupassen.

Bei der HEIM-Mechanik mit 2 Pitchservos …

- … wirkt der *Pitchmischer* auf die beiden Pitchservos an den Empfängeranschlüssen 1 + 2,
- … wirkt der *Rollmischer* ebenfalls auf die beiden Pitchservos. (Allerdings ist die Drehrichtung der Servos dann gegenläufig.)
- … wirkt der *Nickmischer* allein nur auf das Nickservo.

Hinweis:
Achten Sie darauf, dass bei einer Veränderung der Mischwerte die Servos nicht mechanisch auflaufen.



Modelle in eine mc-19iFS zu programmieren…

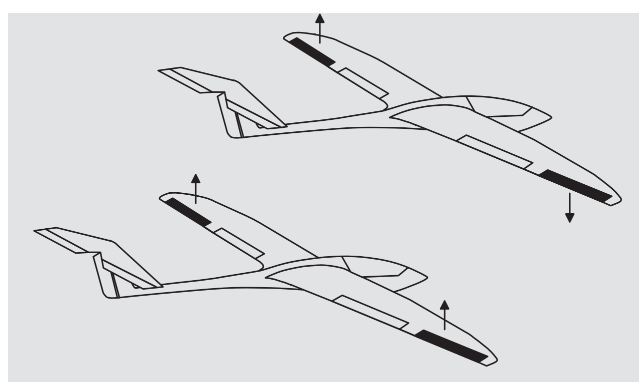
… ist einfacher, als es auf den ersten Blick möglicherweise aussieht!

Grundvoraussetzung für eine „saubere“ Programmierung ist allerdings, und dies gilt nicht nur für die mc-19iFS, sondern prinzipiell für alle programmierbaren Sender, der mechanisch korrekte Einbau aller Fernsteuerkomponenten in das Modell! Spätestens beim Anschluss der Anlenkungen sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Servos sich in ihrer jeweiligen Neutralstellung befinden und deren Ruderhebel auch in der gewünschten Stellung, anderenfalls sollten Sie den Ruderhebel lösen und ihn um einen oder mehrere Zacken versetzt wieder befestigen. Werden dabei die Servos mittels eines Servo-Testers, z.B. dem *Graupner* Quarz- und Servotester mit der Best.-Nr. **764** in Stellung gebracht, ist die „richtige“ Position sehr einfach festzulegen.

Die praktisch in jedem modernen Sender gebotene Möglichkeit, die Neutralstellung eines Servos zu beeinflussen, ist zu deren *Feinjustierung* gedacht. Größere Abweichungen von „0“ können nämlich im Laufe der weiteren Signalverarbeitung im Sender zu weiteren Asymmetrien führen. In diesem Sinne: Das krumme Fahrgestell eines Autos wird um keinen Deut gerader, wenn lediglich das Lenkrad auf „gerade” getrimmt wird!

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Anpassung der Ruderwege: Dies sollte soweit wie möglich durch entsprechendes Anpassen der Anlenkpunkte erfolgen. Das ist im Endeffekt auch weit effizienter als eine übermäßige Strapazierung der Wegeinstellungen im Sender! Hier gilt ebenfalls: Wegeinstellungen dienen in erster Linie zum Abgleich herstellungsbedingter Toleranzen bei den Servos und zu deren *Feinjustierung*, weniger zum Ausgleich von Nachlässigkeiten.

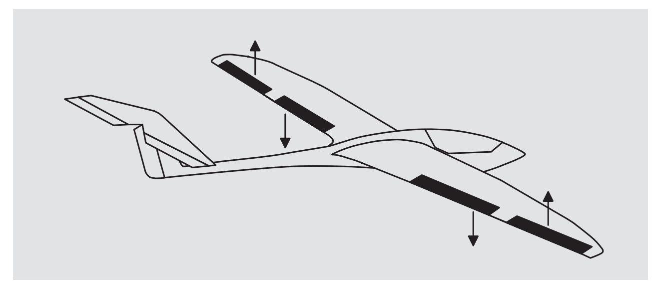
Werden – wie heute meist üblich – in einem Flächenmodell zwei getrennte Querruderservos verwendet, können die Querruder, angesteuert über entsprechend aktivierte Flächenmischer – siehe ab Seite 81 – sowohl mit einer Wölbklappenfunktion belegt als auch zum Bremsen hochgestellt werden – was allerdings eher bei einem Segler bzw. Elektrosegler denn in einem Motormodell üblich ist.



In einem solchen Fall sollten aber die Ruderarme – ausgehend von der Neutrallage – um einen Zacken nach vorne geneigt, also zur Nasenleiste zeigend, auf das jeweilige Servo aufgesetzt werden. Die durch diese asymmetrische Montage erreichte mechanische Differenzierung trägt der Tatsache Rechnung, dass die Bremswirkung der hochgestellten Querruder mit deren Ausschlag steigt und deshalb üblicherweise nach oben mehr Weg als nach unten benötigt wird.

Sinngemäß ist auch bei getrennt angesteuerten Wölbklappenservos zu verfahren, wenn geplant wird, diese in ein Butterfly-System zu integrieren. Da die Bremswirkung dieser auch als „Krähenstellung“ bezeichneten Klappenstellung weniger von den hochgestellten Querrudern als vom Ausschlag der Wölbklappen nach unten beeinflusst wird, sollten die Ruderarme etwas nach hinten, zur Endleiste geneigt auf die Wölbklappenservo aufgesetzt werden. Dadurch steht dann mehr Weg für den Ausschlag nach unten zur Verfügung. Bei einer solchen Kombination von abgesenkten Wölbklappen mit hochgestellten Querrudern sollten letztere aber nur mäßig hochgestellt werden, da sie bei einem derartigen Butterfly-System mehr zum Stabilisieren und Steuern als zum Bremsen dienen.

In diesem Zusammenhang noch ein Tipp zum „Sehen“ der Bremswirkung: Klappen spreizen und von vorne über und unter die Fläche schauen. Je größer die projizierte Fläche der abstehenden Ruder, umso größer ist auch die Bremswirkung.



Eine ähnlich asymmetrische Montage der Ruderarme kann z.B. an Spreiz- bzw. Landeklappen auch an einem Motormodell sinnvoll sein.

Ist ein Modell soweit fertig gestellt und mechanisch abgestimmt, kann im Prinzip mit der Programmierung des Senders begonnen werden.

Die vorliegende Anleitung versucht dabei der Praxis zu folgen, indem erst die allgemeinen Grundeinstellungen beschrieben und diese dann in den nachfolgenden Abschnitten verfeinert bzw. spezialisiert werden. Nach dem Erstflug und im Zuge des weiteren Einfliegens eines Modells bedarf nun mal die eine oder andere Einstellung gelegentlich einer Nachjustierung. Mit zunehmender Praxis eines Piloten wird aber auch häufig der Wunsch nach Erweiterungen bzw. Ergänzungen von Einstellungen wach. Aus dieser Intention resultiert, dass nicht immer die Reihenfolge der Optionen eingehalten bzw. die eine oder andere Option auch mehrfach genannt wird.

Umgekehrt kann es natürlich auch sein, dass für ein bestimmtes Modell nicht jeder der beschriebenen

Schritte relevant sein wird, wie auch der eine oder andere unter den Anwendern für sein Modell wiederum die Beschreibung eines bestimmten Schrittes vermissen wird …

Wie dem auch sei, spätestens unmittelbar vor Beginn einer Modellprogrammierung sollten Sie sich jedenfalls Gedanken über eine sinnvolle Belegung der Steuerorgane machen.

Bei Modellen, bei welchen die Betonung auf „Motor" liegt, gleichgültig ob von einem Elektro- oder Verbrennungsmotor angetrieben, wird es diesbezüglich wohl kaum Probleme geben, weil die Belegung der beiden Knüppelaggregate mit den vier Grundfunktionen „Leistungsregelung (= Gas)", „Seite", „Höhe" und „Quer" weitgehend festliegt!? Sie sollten dann allerdings im Menü …

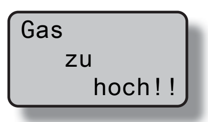
»Grundeinstellung Modell« (Seite 50)

```
▸Motor an K1          Gas min hinten
 Leitwerk                 normal
 Querr./Wölbkl.         2 QR
 Uhren          0:00
     ▼▲                  SEL
```

… festlegen, ob Sie die Gasminimum-Position lieber „vorn" oder „hinten" haben möchten, weil beim Anlegen des Modellspeichers vom Programm grundsätzlich „kein (Motor)" eingetragen wird.

Der Unterschied zwischen „kein" bzw. „kein/invert." und „Gas min vorn/hinten" liegt in der Wirkung der K1-Trimmung, die bei „kein" über den gesamten Steuerknüppelweg und bei „Gas min vorn/hinten" nur in Richtung Leerlauf wirkt.

Gleichzeitig wird damit aber auch die „Wirkrichtung" des K1-Knüppels entsprechend angepasst, sodass Sie bei einem Wechsel von „vorn" nach „hinten" oder umgekehrt nicht noch zusätzlich die Drehrichtung des Gasservos anpassen müssen. Außerdem erscheint bei einer Einstellung „Gas min vorn/hinten" aus Sicherheitsgründen eine Warnanzeige im Display …



… und es ertönt ein Warnton, falls sich beim Einschalten des Senders der Gas-Steuerknüppel zu weit in Richtung Vollgas befinden sollte.

Von der Wahl „kein (Motor)" bzw. „Gas min vorn/hinten" ebenfalls beeinflusst wird das Angebot an Mischern im Menü **»Flächenmischer«**: Die Mischer „Bremse 1 → N.N.*" stehen nur bei der Wahl von „kein" bzw. „kein/invert." zur Verfügung, andernfalls werden diese ausgeblendet. „Kein" und „kein/invert." unterscheiden sich nur in der Wirkrichtung des Steuerknüppels: „Bremse ein vorne/hinten".

Über diese Überlegungen hinaus werden Sie sich allenfalls über „Sonderfunktionen" Gedanken machen müssen.

Bei Seglern oder Elektroseglern dagegen sieht gelegentlich die Sache schon anders aus. Da stellt sich dem einen oder anderen schon mal die Frage, wie betätige ich den Antrieb und wie das Bremssystem. Nun, auch hierbei haben sich bestimmte Lösungen als praktisch und andere als weniger praktisch erwiesen.

So ist es sicherlich weniger praktisch, wenn beim Landeanflug eines Segelflugmodells ein Knüppel losgelassen werden muss, um mittels eines anderen Gebers die Störklappen oder eine Krähenstellung passend zu steuern. Da dürfte es wohl schon sinnvoller sein, entweder die Funktion des K1-Knüppels umschaltbar zu gestalten (siehe Programmierbeispiel Seite 110) oder die Steuerung des Bremssystems auf dem Knüppel zu belassen und den Motor über einen der übrigen Geber oder gar über einen Schalter zu steuern!? Da in einem derartigen Modell ein Elektromotor üblicherweise ohnehin nur die Funktion einer „Starthilfe" besitzt, um das Modell entweder mit voller Kraft in den Himmel zu „heben" oder allenfalls mit „halber" Kraft von einem Aufwindfeld zum nächsten zu „schleppen", ist ein Zwei-Kanal-Schaltmodul (siehe Anhang, Seite 141) meist völlig ausreichend. Wenn dieser Schalter dann auch noch an „leicht erreichbarer" Stelle montiert wird, kann der Motor ein- und ausgeschaltet werden, ohne einen der Knüppel loslassen zu müssen – sogar im Landeanflug.

Ähnliches gilt übrigens für die Steuerung von Klappen, egal, ob nur Querruder oder über die ganze Spannweite reichende Klappen(kombinationen) angehoben oder abgesenkt werden sollen.



Zur Steuerung der Wölbklappen reicht ein Externschalter mit langem Griff (Best.-Nr. **4160**) oder der Differentialschalter (Best.-Nr. **4160.22)** völlig aus, der vorzugsweise auf der Seite des Senders außen montiert wird, wo sich auch der Gas-/Bremsknüppel befindet. Dieser ist dort jederzeit erreichbar, ohne dass der Knüppel losgelassen werden muss.



Zur Steuerung des Motors besonders geeignet ist der Zwei- bzw. Drei-Funktions-Knüppelschalter mit der Best.-Nr. **4143** bzw. **4113**, der in den *GRAUPNER*-Servicestellen nachgerüstet werden kann.

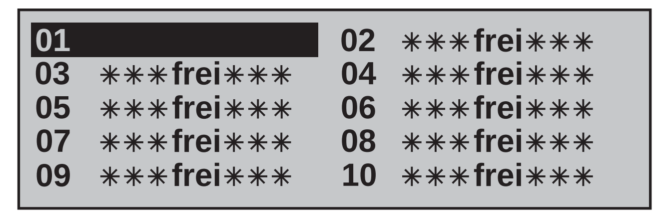
Ist nun alles soweit gediehen, kann mit der Programmierung begonnen werden.

* *N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)*

Erste Schritte bei der Programmierung eines neuen Modells
Beispiel: Flächenmodell ohne Motorantrieb

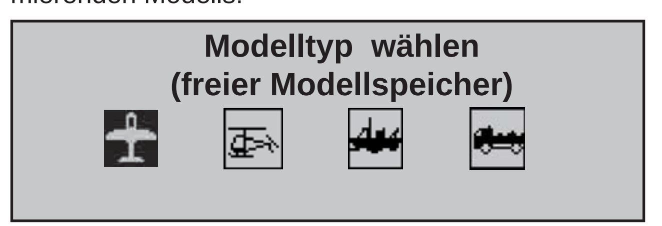
Mit der Programmierung eines neuen Modells beginnt man im Menü **»Modellspeicher«** mit dem Aktivieren des Untermenüs …

„Modell aufrufen“ (Seite 48)



…, wählt einen freien Modellspeicherplatz aus und betätigt dann die **ENTER**-Taste oder übt einen Kurzdruck auf den Drehgeber aus.

Danach erscheint nach der Wahl eines freien Modellspeichers die Frage nach der Art des einzuprogrammierenden Modells:



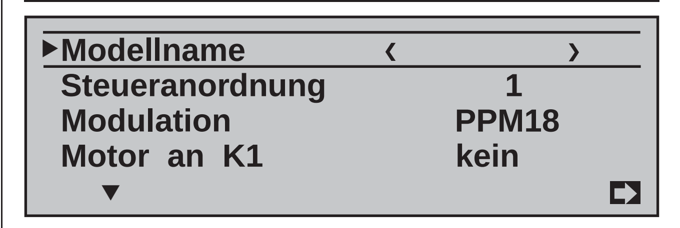
Da wir uns in diesem Beispiel mit einem Flächenmodell beschäftigen wollen, wird das Symbol für ein Flächenflugzeug mit dem Drehgeber ausgewählt und mit **ENTER** bzw. einem Kurzdruck auf den Drehgeber bestätigt. Das Display wechselt wieder zur Grundanzeige.

<u>*Hinweise:*</u>

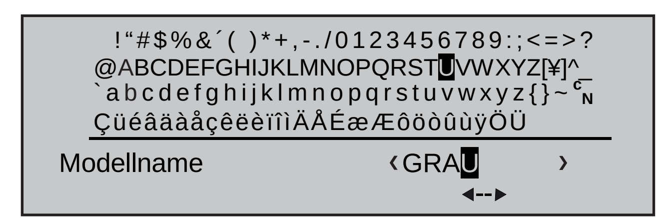
- *Wurde die Option „Modelltypauswahl“ erst einmal aufgerufen, ist ein Abbrechen des Vorgangs nicht mehr möglich! Auch wenn Sie zwischenzeitlich den Sender ausschalten, dieser Wahl können Sie nicht mehr ausweichen! Diese allenfalls nur anschließend durch Löschen des betreffenden Modellspeichers wieder rückgängig machen.*
- *Selbstverständlich können Sie auch den standardmäßig als „Flächenmodell“ bereits vordefinierten Modellspeicher 01 zum Einprogrammieren Ihres ersten Modells verwenden.*

Ist diese erste Hürde genommen, erfolgt die eigentliche Einstellung des Senders auf das Modell in …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 50)



Hier wird nun der „**Modellname**“ eingetragen, indem über das ➔-Symbol zur Zeichentabelle gewechselt wird:

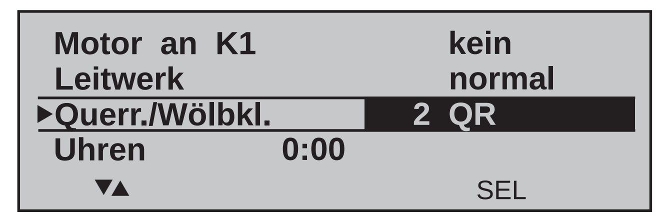


Desweiteren werden die Einstellungen für **„Steueranordnung“, „Modulation“** und **„Motor an K1“** überprüft und gegebenenfalls geändert:

- „kein“:
  Das Bremssystem ist in der *vorderen* Position des Gas-/Bremsknüppels „eingefahren“ und im Menü **»Flächenmischer«** sind die Mischer „Bremse 1 → N.N.*“ *aktiviert*.
  Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, siehe Seite 20 oder 46, ist *deaktiviert*.
- „kein/invert.“:
  Das Bremssystem ist in der *hinteren* Position des Gas-/Bremsknüppels „eingefahren“ und im Menü **»Flächenmischer«** sind die Mischer „Bremse 1 → N.N.*“ *aktiviert*.
  Die Warnmeldung „Gas zu hoch“, siehe Seite 20 oder 46, ist *deaktiviert*.
- „Gas min vorn bzw. hinten“:
  K1-Trimmung wirkt vorn oder hinten. Wenn beim Einschalten des Senders der Gasknüppel zu weit in Richtung Vollgas steht, werden Sie durch die Warnmeldung „Gas zu hoch“ darauf hingewiesen.
  Die Mischer „Bremse 1 → N.N.*“ im Menü **»Flächenmischer«** sind *deaktiviert*.

<u>*Hinweis:*</u>
Im nachfolgenden Programmierbeispiel wird von „kein (Motor)“ ausgegangen.

In den nächsten beiden Zeilen wird die prinzipielle Anordnung der Servos im Modell ausgewählt bzw. dem Sender mitgeteilt:



Leitwerk: „normal“, „V-Leitwerk“, „Delta/Nurfl.“ oder „2 HR Sv 3 + 8“

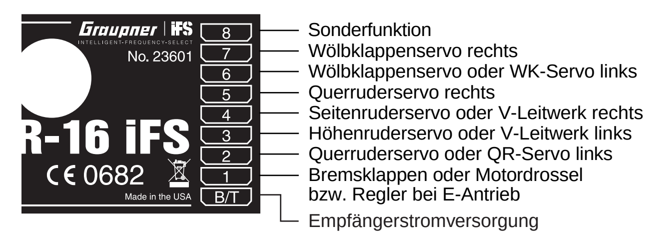
Querr./Wölbkl.: 1 oder 2 QR-Servos und 0 oder 2 WK-Servos

<u>Hinweis:</u>
Ist Ihr Modell nur mit einem Wölbklappenservo ausgestattet, dann wählen Sie dennoch „2WK“ und belassen später, im Menü »Flächenmischer«, den Mischer „Querr. 2 → 7 Wölbkl.“ auf 0%. Alle anderen der dortigen Mischer können Sie dagegen sinngemäß verwenden.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der *GRAUPNER'schen* Standardreihenfolge in den Emp-

* *N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)*

fänger eingesteckt werden:



<u>Anmerkung:</u>
Sollte bei einem V-Leitwerk „hoch/tief" und/oder „links/rechts" falsch herum laufen, dann beachten Sie bitte die Hinweise in der Tabelle auf Seite 41, rechte Spalte. Gleichartig ist, wenn notwendig, bei den Querrudern und Wölbklappen zu verfahren.

Die nachfolgend beschriebenen Einstellungen beziehen sich auf ein Modell mit „normalem" Leitwerk und „kein (Motor)". Für Modelle mit V-Leitwerk können die Einstellungen praktisch unverändert übernommen werden. Nicht ganz so einfach zu übertragen sind diese Angaben jedoch auf ein Delta-/Nurflügelmodell. Ein spezielles Programmierbeispiel für diesen Modelltyp finden Sie auf Seite 115.

Im Menü …

»Servoeinstellung« (Seite 66)

▸Servo 1	=>	0%	100%	100%
Servo 2	=>	0%	100%	100%
Servo 3	=>	0%	100%	100%
	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY

… können nun die Servos in **„Drehrichtung"**, **„Neutralstellung"** und **„Servoweg"** an die Notwendigkeiten des Modells angepasst werden.

„Notwendig" in diesem Sinne sind alle Einstellungen, welche zum Abgleichen der Servos und *geringfügigen* Anpassen an das Modell dienen.

<u>Hinweis:</u>
*Die in diesem Menü vorhandenen Einstellmöglichkeiten für asymmetrische Servowege dienen NICHT zur Erzielung von Differenzierungen bei Querrudern und/oder Wölbklappen. Dazu gibt es im Menü »**Flächenmischer**« besser geeignete Optionen.*

Mit den bisherigen Einstellungen lassen sich bereits Flächen- und Motormodelle – letztere, wenn Sie im Menü **»Grundeinstellung Modell«** in der Zeile „Motor an K1" die Leerlauf-Steuerknüppelrichtung eingestellt haben – im Prinzip fliegen.

„Feinheiten" dagegen fehlen. Feinheiten, die auf Dauer sicherlich mehr Spaß beim Fliegen bereiten. Deshalb sollten Sie sich, wenn Sie Ihr Modell bereits sicher fliegen können, mit dem Menü …

»Flächenmischer« (Seite 81)

▸Querruderdiff.			+	0%
Wölbklappendiff.			+	0%
Querr.	2–>4	Seitenr	+	0%
Querr.	2–>7	Wölbkl.	+	0%
Bremse	1–>3	Höhenr.	+	0%
Bremse	1–>6	Wölbkl.	+	0%
Bremse	1–>5	Querr.	+	0%
Höhenr.	3–>6	Wölbkl.	+	0%
Höhenr.	3–>5	Querr.	+	0%
Wölbkl.	6–>3	Höhenr.	+	0%
Wölbkl.	6–>5	Querr.	+	0%
Diff.–Reduktion			+	0%
▼				SEL

… befassen.

<u>Hinweis:</u>
*Abhängig von den im Menü »**Grundeinstellung Modell**« gemachten Angaben ist in diesem Menü ein unterschiedliches Angebot an Optionen zu sehen.*

Von besonderem Interesse sind davon die „**Querruderdifferenzierung**", der Mischer „**Querruder 2 → 4 Seitenruder**" – gelegentlich auch Combi-Switch oder Combi-Mix genannt – sowie ggf. die Mischer „**Bremse 1 → 5 Querruder**" und „**Bremse 1 → 6 Wölbklappe**".

Wie auf Seite 82 ausführlich beschrieben, dient die **„Querruderdifferenzierung"** zur Beseitigung des negativen Wendemoments. Das nach unten ausschlagende Querruder erzeugt während des Fluges im Regelfall einen höheren Widerstand als ein um den gleichen Weg nach oben ausschlagendes, wodurch das Modell zur – falschen – Seite gezogen wird. Um dies zu verhindern, wird ein differenzierter Servoausschlag eingestellt. Ein Wert zwischen 20 und 40% ist hier selten verkehrt, die „richtige" Einstellung jedoch muss in aller Regel erflogen werden.

Ähnliches gilt, falls Ihr Modell auch 2 Wölbklappenservos aufzuweisen hat, für die Option **„Wölbklappendifferenzierung"**.

Die Option **„Querruder 2 → 4 Seitenruder"** dient ebenfalls ähnlichen Zwecken, aber auch zum komfortableren Steuern eines Modells. Ein Wert um die 50% ist anfangs ein praktikabler Wert. Diese Funktion sollte aber spätestens dann, wenn Kunstflugambitionen auftauchen, durch Zuordnen eines Schalters abschaltbar gemacht werden.

Eine Einstellung des Mischers **„Bremse 1 → 3 Höhenruder"** ist im Regelfall nur dann notwendig, wenn sich beim Betätigen des Bremssystems die Fluggeschwindigkeit des Modells zu sehr ändert. Wenn es dabei nämlich zu langsam wird, kann es nach dem Einfahren des Bremssystems, z.B. zur Verlängerung des Landeanfluges, in einen kritischen Flugzustand geraten. Solche Erscheinungen treten allerdings meist nur bei hochgestellten Querrudern oder in Verbindung mit einem Butterfly-System auf. In jedem Fall sollten Sie die Einstellung in ausreichender Höhe ausprobieren und fallweise nachstellen.

Wurden im Menü **»Grundeinstellung Modell«** in der Zeile „Querruder/Wölbklappen“ „2 QR“ oder „2 QR 2 WK“ ausgewählt und sollen die Querruder mit dem Gas-/Bremsknüppel (K1) zum Bremsen hochgestellt werden, dann ist in der Zeile „**Bremse 1 → 5 Querruder**“ ein entsprechender Wert einzustellen und ggf. auch in der bei der Wahl von „2 QR   2 WK“ zur Verfügung stehenden Zeile „**Bremse 1 → 6 Wölbklappe**“. Hier wird allerdings der Wert so gewählt, dass sich beim Betätigen des Bremsknüppels die Wölbklappen soweit wie möglich nach unten bewegen. Achten Sie aber unbedingt darauf, dass die Servos dabei keinesfalls mechanisch anlaufen.

Werden, wie vorhin beschrieben, die Querruder zum Bremsen hochgestellt oder wird ein Butterfly-System verwendet, dann sollte *immer* auch unter **„Differenzierungsreduktion“** (s. Seite 85) ein Wert eingetragen sein – mit 100% ist man auf der sicheren Seite!

Durch diesen Eintrag wird *nur* beim Betätigen des Bremsknüppels eine eingestellte Querruderdifferenzierung anteilig ausgeblendet, um den Ausschlag der hochgestellten Querruder nach unten zu vergrößern und damit deren *Querruderwirkung* deutlich zu verbessern.

Ist der Tragflügel zusätzlich zu den zwei getrennt angesteuerten Querrudern auch noch mit zwei Wölbklappenservos ausgerüstet, dann dient die Option **„Querruder 2 → 7 Wölbklappe“** zum Übertragen des Querruderausschlages auf die Wölbklappe – mehr als etwa 50% des mechanischen Weges der Querruder sollte eine Wölbklappe aber nicht mitlaufen.

<u>*Hinweis:*</u>
Sollten Sie nur 1 Wölbklappenservo eingebaut haben, dann belassen Sie diesen Mischer bei 0%.

In umgekehrter Richtung wirkt der Mischer **„Wölbklappe 6 → 5 Querruder“**. Je nach Auslegung des Modells werden hier Werte zwischen etwa 50% und 100% sinnvoll sein. Betätigt werden Wölbklappen über das 2-Kanal-Schaltmodul oder den Linearschieber an der Buchse CH6 auf der Senderplatine.

<u>*Hinweis:*</u>
*Um die Wölbklappenstellungen mit dem ausgewählten Geber feinfühliger steuern zu können, sollten Sie unbedingt dessen „Weg“ im Menü **»Gebereinstellung«** entsprechend reduzieren.*

Die restlichen Optionen im Menü »**Flächenmischer**« dienen zum weiteren Justieren von Mehrklappen-Tragflügelsystemen und sind weitgehend selbsterklärend.

Wurden die modellspezifischen Einstellungen soweit vorgenommen, kann an den ersten Start gedacht werden. Natürlich sollten Sie zunächst „Trockenübungen“ durchführen, d.h., alle Einstellungen nochmals sorgfältig am Boden überprüfen. Eine fehlerhafte Programmierung kann nicht nur das Modell beschädigen! Fragen Sie im Zweifel einen erfahrenen Modellpiloten um Rat.

Sollten Sie während der Erprobung feststellen, dass die eine oder andere Einstellung zur Anpassung von Ruderwirkungen an die eigenen Steuergewohnheiten gemacht werden muss, sind die Steuerausschläge also insgesamt zu groß oder zu klein, dann sollten Sie diese im Menü …

»Dual Rate/Exponential« (Seite 74)

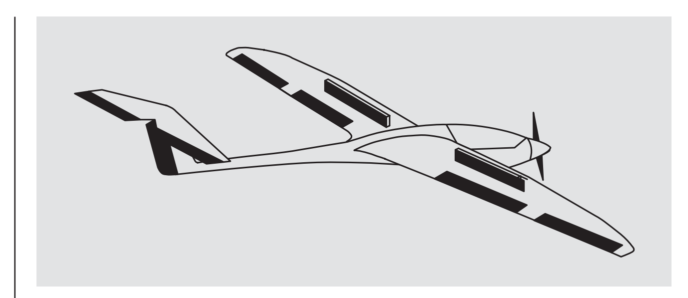
QR	100%	0%
HR	100%	0%
SR	100%	0%
	DUAL	EXPO
	SEL	SEL

… den eigenen Erfordernissen und Gewohnheiten entsprechend anpassen.

Mit Dual Rate wird das Verhältnis von Knüppelweg zu Steuerweg eingestellt. Ist dieses jedoch in Ordnung, aber die Reaktionen um die Mittelstellung für feinfühligeres Steuern zu giftig oder auch zu gering, dann tritt (zusätzlich) die „Exponential“-Funktion in Aktion. Wird darüber hinaus ein Externschalter zugewiesen, kann während des Fluges sogar zwischen zwei unterschiedlichen Dual-Rate-/Expo-Einstellungen umgeschaltet werden.



Erweiterungen: Einbindung eines Elektroantriebs in die Modellprogrammierung



Im Rahmen der bisherigen Programmieranleitung wurde der K1-Geber zur Steuerung der Bremsklappen benutzt, d.h., für den nun hinzuzuprogrammierenden E-Motor muss nach anderen Möglichkeiten „gesucht“ werden:

Die einfachste Methode, einen E-Motor in diese Modellprogrammierung einzubinden, besteht in der Verwendung eines nachrüstbaren 2-Kanal-Schaltmoduls (Best.-Nr. **4151** oder **4151.1**) oder eines 2-Kanal-Proportionalmoduls (Best.-Nr. **4111**) als Geber – siehe Beispiel 1.

Alternativen mit dem Vorteil, mit dem gleichen Schalter auch die Stoppuhr ein- bzw. ausschalten zu können, sind die Beispiele 2 und 3 unter Verwendung eines der auf der Mittelkonsole montierten Zwei-Stufen-Externschalters (Best.-Nr. **4160** oder **4160.1**) bzw. eines ggf. nachzurüstenden Drei-Stufen-Externschalters („Differentialschalter“ mit der Best.-Nr. **4160.22**).

Und als aufwendigste Variante bietet sich die ab Seite 110 beschriebene umschaltbare Lösung an, bei welcher über die Zuweisung eines Geberschalters in der Zeile „Uhren“ des Menüs **»Grundeinstellung Modell«** auch das automatische Starten und Stoppen der Stoppuhr zur Erfassung der Motorlaufzeit im Bereich des Möglichen liegt.

Beispiel 1

Verwendung eines Linearschiebers oder 2-Kanal-Moduls

Wird einer der beiden serienmäßigen Proportionalschieber der Mittelkonsole verwendet, so gestaltet sich die Anbindung recht einfach. Es muss lediglich der Motorsteller (Fahrtregler) an den entsprechenden Servoanschluss des Empfängers eingesteckt werden.

Denken Sie aber daran, dass je nach Modelltyp und Zahl der Quer- und Wölbklappenservos die Ausgänge 2 + 5 bzw. 6 + 7 bereits miteinander verknüpft sind.

Schließen Sie also ggf. ein 2-Kanal-Modul an z. B. CH8 oder CH9 auf der Senderplatine an oder wenden Sie die einfachere Methode an, indem Sie einen der eingebauten Geber einem anderen Eingang zuweisen. Dies geschieht im Menü …

»Gebereinstellung« (Seite 68)

Eing.	7	frei	+100%	+100%
▶Eing.	8	Geb. 7	+100%	+100%
Eing.	9	frei	+100%	+100%
			– Weg	+
▼▲		SEL	SYM	ASY

Ordnen Sie z. B. den an CH7 angeschlossenen Geber dem Eingang „8“ zu und stellen oder belassen Sie den Eingang „7“ auf „frei“ wie im obigen Bild gezeigt.

Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrtregler) passenden Steuerwege kann in der 3. Spalte vorgenommen werden oder alternativ in der Spalte „Servoweg“ im Menü **»Servoeinstellung**«, Seite 66.

Beispiel 2

Verwendung eines Zwei-Stufen-Externschalters (Externschalter Best.-Nr. 4160 oder 4160.1)

Diese Variante realisiert eine reine EIN/AUS-Funktion und hat ein „schlagartiges“ Anlaufen des Motors zur Folge … es sei den, der von Ihnen verwendete Fahrtenregler ist mit einem so genannten „Sanftanlauf“ ausgestattet.

Empfängerseitig wird ein einfacher elektronischer Schalter oder ein geeigneter Motorsteller (Fahrtregler) benötigt.

Die dazu nötigen Einstellungen erfolgen im Menü …

»Gebereinstellung« (Seite 68)

Eing.	7	frei	+100%	+100%
▶Eing.	8	3	+100%	+100%
Eing.	9	frei	+100%	+100%
			– Weg	+
▼▲		SEL	SYM	ASY

Überprüfen Sie zunächst, an welchem der Empfängeranschlüsse 5 oder höher Sie Ihren Fahrtregler anschließen können und ob der zugehörige Eingang im Menü »**Gebereinstellung**« auch wirklich „frei“ ist, (siehe dazu Beispiel 1). Dies wird üblicherweise Kanal 8 sein, wenn 2 Querruder- und 2 Wölbklappenservos im Menü »**Grundeinstellung Modell**« vorgegeben worden sind.

Zunächst wird in der zweiten Spalte nach Anwahl von **SEL** durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber die „Schalter- oder Geberzuordnung“ aktiviert und dann der gewünschte Externschalter, hier „3“, von der gewünschten Motor-“AUS“-Position in Richtung Motor „EIN“ betätigt. Die Einstellung der zum Motorsteller (Fahrtregler) passenden Steuerwege kann in der 3. Spalte vorgenommen werden oder alternativ in der Spalte „Servoweg“ im Menü **»Servoeinstellung«**.

Beispiel 3

Verwendung eines Drei-Stufen-Externschalters (Differentialschalter Best.-Nr. 4160.22)

Diese Variante realisiert eine dreistufige Lösung zum Ein- bzw. Ausschalten eines Antriebsmotors und hat ebenfalls ein „schlagartiges“ Anlaufen des Motors zur Folge … es sei den, der von Ihnen verwendete Fahrtenregler ist mit einem so genannten „Sanftanlauf“ ausgestattet.

Empfängerseitig wird ein entsprechender Motorsteller (Fahrtregler) benötigt.

Das folgende Beispiel geht davon aus, dass der benötigte Differentialschalter Best.-Nr. **4160.22** bereits an griffgünstiger Stelle im Sender montiert und an dessen Platine angeschlossen ist.

Überprüfen Sie zunächst, an welchem der Empfängeranschlüsse 5 oder höher Sie Ihren Fahrtregler anschließen können und ob der zugehörige Eingang im Menü »**Gebereinstellung**« auch wirklich „frei“ ist. Wenn im Menü »**Grundeinstellung Modell**« 2 Querruderservos vorgegeben wurden und Sie keine weitere Sonderfunktion angeschlossen haben, dann wäre dies Kanal 6; wurden 2 Querruder- und 2 Wölbklappenservos vorgegeben, dann stünde Kanal 8 zum Anschluss des Fahrtreglers zur Verfügung, welchen wir nachfolgend auch verwenden wollen.

Wechseln Sie nun in das Menü …

»freie Mischer« (Seite 97)

… und programmieren zwei Mischer „S → 8“, z.B. „MIX 1“ und „MIX 2“.

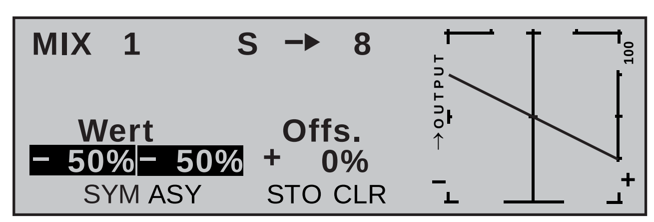
Hernach aktivieren Sie die Schalterzuordnung von „MIX 1“ (Spalte „ “) und kippen dann den Differentialschalter aus der gewünschten Motor-„AUS“-Stellung – üblicherweise die „hinterste“, zum Piloten geneigte Stellung – vom Körper weg in die Mittelstellung.

Nun aktivieren Sie die Schalterzuordnung von „MIX 2“ und kippen den in seiner Mittelstellung belassenen Differentialschalter in die andere Endstellung.

Bringen Sie nun den Schalter wieder in die Ausgangsstellung zurück und überprüfen Sie die Schaltersymbole: beide Schalter sollten nun „offen“ sein, siehe Abbildung. Gegebenenfalls korrigieren Sie die Schalterzuordnung entsprechend:

MIX 1		S → 8	5	aus =>
▸MIX 2		S → 8	6	aus =>
MIX 3		??→??		- - - -
	Typ	von zu		
▼▲	SEL	SEL SEL		➡

Stimmt die Schalterzuordnung, dann wechseln Sie zur zweiten Seite von „**MIX 1**“ und stellen einen **SYM**metrischen Wert von **MINUS** 50% ein.



Anschließend wechseln Sie auf die zweite Seite von „**MIX 2**“ und stellen hier ebenfalls einen **SYM**metrischen Wert von **MINUS** 50% ein.



Hinweis:
Möchten Sie die „Halbgas“-Stellung nicht bei genau 50% des Reglerweges haben sondern z.B. bei 60%, dann stellen Sie „MIX 1“ auf -60% und „MIX 2“ auf -40%. Sinngemäß können Sie jede andere Kombination einstellen. Lediglich die Summe der beiden Mischanteile sollte immer 100% ergeben.

Wechseln Sie zur abschließenden Kontrolle der Einstellungen in das Menü »**Servoanzeige**«: In der (hinteren) „Aus“-Position des Differentialschalters sollte nun der von Ihnen gewählte Steuerkanal – in obigem Beispiel ist es der Kanal „8“ – bei -100% stehen. Wenn Sie nun den Schalter in die Mittelstellung kippen, dann sollte sich der Balken – abhängig vom eingestellten Mischverhältnis – in der Mitte befinden und in der (vorderen) „Vollgas“-Stellung bei +100%.

Sollte dies ausnahmsweise nicht der Fall sein – was aufgrund individueller Abweichungen bei der Schaltermontage und/oder Senderprogrammierung leider nicht völlig auszuschließen ist – ist mit den Zuweisungen des Differentialschalters und/oder der „Richtung“ der symmetrischen Wegeinstellung zu experimentieren.

Sehr hilfreich ist dabei, wenn Sie dazu „MIX 2“ auf 0% zurückstellen und sich erst einmal auf das Verhalten von „MIX 1“ konzentrieren. Achten Sie hierbei nur auf die *Bewegungsrichtung* des Balkens beim Umschalten und lassen Sie sich nicht davon irritieren, dass in dieser Konfiguration der betreffende Balken im Menü »**Servoanzeige**« nun eine dem eingestellten Mischwert entsprechende Position links oder rechts von 0% einnimmt und beim Ein- bzw. Ausschalten von „MIX 1“ von dieser dann „nur“ zur jeweils gegenüberliegenden Seite und zurück wechselt. Erst wenn die Richtung von „MIX 1“ stimmt, stellen Sie bei „MIX 2“ wieder einen entsprechenden Wert ein und wiederholen das „Spiel“. Haben Sie auch hierbei die passende Einstellung gefunden, dann wechselt auch die Anzeige wieder von -100% über 0% zu +100%.

Betätigung des E-Motors und Butterfly mit K1-Steuerknüppel
(Butterfly als Landehilfe: hochgestellte Querruder und abgesenkte Wölbklappen)

Beispiel 4

Bevor wir uns der Programmierung dieses vierten Beispiels bzw. der Erweiterung der weiter vorne beschriebenen Basisprogrammierung zuwenden, noch ein paar Worte zur Stellung des Gas-/ Bremsknüppels bei „Motor AUS“ bzw. „Bremse AUS“! Üblicherweise wird nämlich der K1-Steuerknüppel zum Gasgeben nach vorne und zum Ausfahren der Bremse nach hinten bewegt. Wenn Sie aber in dieser „klassischen“ Belegung dann z.B. bei „Motor AUS“ (= Knüppel „hinten“) auf das Bremssystem umschalten, würde sofort „volle Bremse“ anstehen und umgekehrt, wenn Sie bei „Bremse eingefahren“ auf Antrieb umschalten, würde der Motor schlagartig auf „volle Leistung“ geschaltet …

Aus dieser „Not“ lässt sich durchaus auch eine „Tugend“ machen, indem ein „Segelflieger“ – üblicherweise mit Bremse „vorn“ unterwegs – nur bei Bedarf auf Motor „EIN“ umschaltet und dann ggf. die Leistung zurücknimmt (und beim Zurückschalten hoffentlich nicht vergisst, den K1-Knüppel wieder nach „vorn“ zu drücken). Ein typischer „Motorflieger“ dagegen wird wohl eher gegenteilig verfahren, also nur bei Bedarf auf Bremse umschalten usw.. Ebenso gut aber können Sie zur Vermeidung dieser Wechselwirkungen den „Nullpunkt“ beider Systeme zusammenlegen, wobei ein „Segelflieger“ dabei wohl wieder eher zu „vorne“ neigen, ein „Motorflieger“ dagegen sich vermutlich eher für „hinten“ entscheiden wird.

Wie dem auch sei, der Sender mc-19iFS erlaubt beide Varianten. Im nachfolgenden Text wird jedoch von der Zusammenlegung der beiden „AUS“-Stellungen auf „vorne“ ausgegangen. Wer es dennoch lieber anders haben möchte, auch kein Problem: Die einzige Abweichung zur beschriebenen Version besteht nur in der Wahl von „kein/invert.“ in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**«. Alle anderen Einstellungen können Sie wie beschrieben übernehmen.

Im Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 50)

Modulation	PPM18
▸Motor an K1	kein
Leitwerk	normal
Querr./Wölbkl.	2 QR 2 WK
▼▲	SEL

… belassen Sie also in der Zeile **„Motor an K1“** „kein“ oder wählen ggf. „kein/Invert.“. Dies ist zwingend, da andernfalls die nachfolgend benötigten Mischer **„Bremse 1 → N.N.*“** im Menü **»Flächenmischer«** ausgeblendet sind.

Wichtiger Hinweis:
Bedingt durch die zwingende Einstellung von „kein“ Motor, ist zwangsläufig auch die Einschaltwarnung „Gas zu hoch“ deaktiviert! Achten Sie deshalb in Ihrem eigenen Interesse vor dem Einschalten der Empfangsanlage auf die Stellung des K1-Knüppels.

Als nächstes muss sichergestellt sein, dass der an Empfängerausgang 1 angeschlossene Motorsteller „seitenrichtig“ angesteuert wird. Deswegen wird im Menü …

»Servoeinstellung« (Seite 66)

▸Servo 1	<=	0%	100%	100%
Servo 2	=>	0%	100%	100%
Servo 3	=>	0%	100%	100%
	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY

… die Drehrichtung von Servo 1 umgekehrt.

Sicherheitshalber sollten Sie diese Einstellung überprüfen, bevor Sie mit der Programmierung fortfahren.

* N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)

Begeben Sie sich dazu mit Sender und Modell in eine zum Laufen lassen des Motors geeignete Umgebung. Schalten Sie dort den Sender ein und schieben Sie den K1-Knüppel ganz nach vorne bzw. hinten. Halten Sie Ihr Modell fest bzw. lassen Sie es von einem Helfer festhalten. Nachdem Sie sich auch noch davon überzeugt haben, dass sich der Propeller frei und vor allem gefahrlos drehen kann, schließen Sie Ihren Antriebsakku an und schalten die Empfangsanlage Ihres Modells ein.

Läuft nun der Motor in der Knüppelstellung „vorne“ bzw. „hinten“ NICHT an, ist alles in Ordnung. Geben Sie aber dennoch zur Kontrolle „Gas“, indem Sie gefühlvoll den Knüppel entsprechend bewegen, bis der Motor zu laufen beginnt und schalten Sie, nachdem Sie den Motor abgestellt haben, erst die Empfangsanlage Ihres Modells und dann den Sender wieder ab.

Hinweis:
Läuft der Motor generell nicht an oder aber mit falscher Drehrichtung, dann liegen anderweitige Ursachen vor, welche erst beseitigt werden sollten, bevor Sie fortfahren. (Überprüfen Sie z.B. die Verkabelung Ihres Antriebs bzw. lesen Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Drehzahlstellers nach.)

Haben Sie sich davon überzeugt, dass die Wirkung des K1-Knüppels auf den Motor „richtig“ ist, muss im nächsten Schritt dafür gesorgt werden, dass dessen Einwirkung auf den Motor sowohl ein- wie auch ausgeschaltet werden kann. Dazu wechseln Sie in das Menü …

»Freie Mischer« (Seite 97)

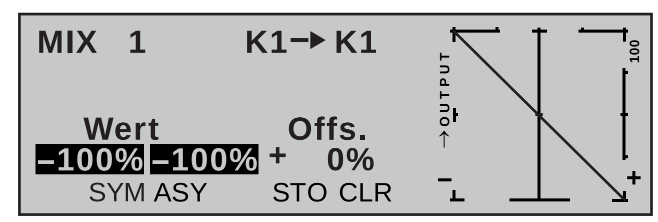
… und programmieren einen freien Mischer „K1 → K1“.

Anschließend wechseln Sie in die Spalte ⟋ und weisen diesem Mischer den von Ihnen gewünschten

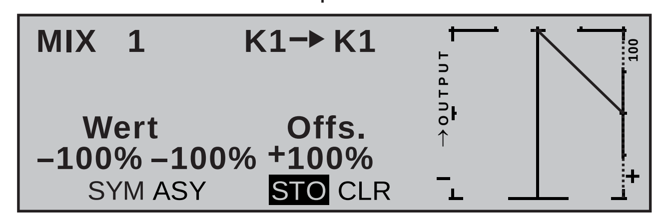
„Umschalter“ – vorzugsweise einen der vom *GRAUPNER*-Service nachrüstbaren Knüppelschalter (siehe Anhang) – zu, indem Sie diesen nach Aktivierung der Schalterzuordnung durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber von „vorne“ nach „hinten“, also in Richtung Körper kippen. (In diesem Beispiel ist es der Externschalter an Steckplatz 4.)

▸MIX 1		K1→K1	4	ein =>
MIX 2		??→??		- - - -
MIX 3		??→??		- - - -
	Typ	von zu		
▼	SEL	SEL SEL		➡

Bei eingeschaltetem Mischer wechseln Sie mit einem Druck auf die **ENTER**-Taste auf die zweite Displayseite und stellen dort zunächst einen **SYM**metrischen Mischerwert von **MINUS** 100% ein.



Anschließend wechseln Sie mit dem Drehgeber zum **STO**-Feld, schieben den K1-Knüppel bis zum Anschlag nach „vorne“ bzw. „hinten“ und drücken dann kurz auf den Drehgeber. Der Wert unter „Offs.“ wechselt daraufhin von 0% zu ca. +100% und die grafische Darstellung der Mischerkennlinie rechts daneben ändert sich ebenfalls entsprechend.



Wenn Sie jetzt mit **ESC** zur Grundanzeige zurückkehren und in dieser per Kurzdruck auf den Drehgeber zur …

»Servoanzeige« (Seite 35)

Kanal	Wert	Kanal	Wert
1	100%	2	0%
3	0%	4	0%
5	0%	6	0%
7	0%	8	0%
9	0%	10	0%
11	0%	12	0%

… wechseln, können Sie sofort den Effekt der bisherigen Einstellungen überprüfen: Bei ausgeschaltetem Mischer folgt die Balkenanzeige von Kanal 1 dem K1-Knüppel. Bei eingeschaltetem Mischer verharrt diese dagegen – wie abgebildet – bei ca. -100%.

Hinweis:

Wenn Sie diesen Test bei eingeschalteter Empfangsanlage und betriebsbereitem Antrieb durchführen, sollten Sie unbedingt darauf achten, dass Sie nur in der Stellung „Motor AUS“ umschalten! Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Antrieb durch schlagartiges Einschalten stark belastet und möglicherweise sogar beschädigt wird. Aus dem gleichen Grund sollten Sie auch im Flug nur in der Stellung „Motor AUS“ umschalten!

Um die Programmierung abzuschließen, stellen Sie den gewählten „Umschalter“ wieder in die Stellung „Motor EIN“, also nach „vorne“. Wechseln Sie zurück zum Multifunktionsmenü und dann in das Menü …

»Flächenmischer« (Seite 81)

Querruderdiff.			+	0%	
Querr.	2–>4	Seitenr	+	0%	
Bremse	1–>3	Höhenr.	+	0%	
▸Bremse	1–>5	Querr.	+	0%	4
▼▲				SEL	

Hier stellen Sie – falls Sie es im Zuge der allgemeinen Modellprogrammierung nicht ohnehin schon getan haben – in der Zeile „**Bremse 1 → 5 Querr.**“ den gewünschten Ausschlag der Querruder bei Betätigung des K1-Knüppels („Bremse“) nach *oben* ein und weisen in der Spalte nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber den gewählten „Umschalter“ zu, indem Sie diesen von „vorne“ nach „hinten“ kippen.

Falls Ihr Modell auch Wölbklappen besitzen sollte und Sie deshalb in der Zeile „**Querr./Wölbkl.**“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« „**2 QR 2 WK**“ gewählt haben, kippen Sie den eben umgelegten „Umschalter“ wieder nach „vorne“ und wechseln mit gedrücktem Drehgeber zur Zeile „**Bremse 1 → 6 Wölbkl.**“.

Hier stellen Sie dann den gewünschten Ausschlag der Wölbklappen bei K1-Betätigung nach *unten* ein (diese Klappenstellung bezeichnet man als „Krähenstellung“ oder „Butterfly“, siehe auch Seite 84) und weisen – wie vorstehend beschrieben – ebenfalls den zum Umschalten benützten Externschalter zu.

Wenn Sie jetzt noch einmal zur **»Servoanzeige«** wechseln und nur den K1-Knüppel bewegen, werden Sie feststellen, dass entweder die Balkenanzeige von Kanal 1 auf ca. -100% verharrt und die Anzeigen der Kanäle 2 + 5 sowie fallweise 6 + 7 dem Knüppel folgen oder aber, sobald der Schalter umgelegt wird, letztere auf ca. 0% verharren und sich nur die Anzeige von Kanal 1 bewegt.

Uhren-Betätigung durch K1-Steuerknüppel oder Externschalter

»Uhren« (Seite 59)

Um z.B. die effektive Motorlaufzeit während des Fluges zu bestimmen, müssen Sie lediglich im Menü »**Grundeinstellung Modell**« in der Zeile „Uhren“ einen Schalter zuordnen.

Haben Sie sich in Fortführung der auf den vorherigen Seiten beschriebenen Modellprogrammierung für das umseitige **Beispiel 4** entschieden oder Sie verwenden völlig unabhängig von dieser Beispielprogrammierung den K1-Steuerknüppel (Gas-/Bremsknüppel) zur Leistungsregelung, dann können Sie dessen Geberschalter zum automatischen Ein- bzw. Ausschalten der Stoppuhr verwenden.

Um diesen Geberschalter zuzuweisen, stellen Sie den K1-Steuerknüppel in dessen Leerlauf-Position und wechseln dann zur Zeile „Uhren“ im Menü …

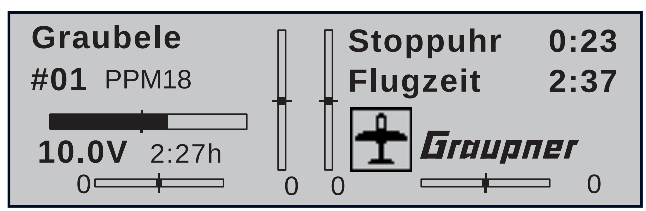
»Grundeinstellung Modell« (Seite 50)

```
 Motor  an  K1                 kein
 Leitwerk                      normal
 Querr./Wölbkl.              2 QR
▶Uhren           0:00            G2 I
   ▼▲          SEL  SEL
```

Nach Aktivierung der Schalterzuordnung durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber nach Anwahl des Schaltersymbols bewegen Sie den Gas-/Bremsknüppel von dessen Leerlaufstellung in Richtung „Vollgas“. Je nach Bewegungsrichtung erscheint bei einer bestimmten K1-Geberposition als Schalter „G1I“ oder „G2I“ im Display. Wenn Sie nun den Steuerknüppel wieder zurück in Richtung Leerlauf bewegen, werden Sie feststellen, dass das Schaltersymbol bei etwa 80% des Knüppelweges jeweils wieder umschaltet – zwischen „Leerlaufstellung“ und dem Schaltpunkt ist das Schaltersymbol „offen“, darüber hinaus „geschlossen“ („Geberschalter“, Seite 39).

Wenn Sie nun zur Kontrolle zur Grundanzeige des Senders zurückkehren, werden Sie feststellen, dass Stoppuhr und Flugzeituhr zu laufen beginnen, wenn Sie den Knüppel über den Schaltpunkt hinweg in Richtung Vollgas bewegen, und dass die *Stoppuhr* wieder stehen bleibt, wenn Sie jenen in die Leerlaufstellung bringen.

Bei angehaltener Stoppuhr können Sie die Flugzeituhr durch Druck auf **ESC** stoppen und dann beide Uhren mit **CLEAR** auf ihren Ausgangswert zurücksetzen … oder wieder starten, indem Sie den Steuerknüppel wieder über den Schaltpunkt hinweg bewegen.



Tipp:
Wenn bei einem E-Modell die Motorlaufzeit durch die Akkukapazität begrenzt ist, lassen Sie die Stoppuhr rückwärts laufen. Geben Sie die maximal mögliche Motorlaufzeit vor, z. B. „5 min“. Wie auf Seite 59 beschrieben, beginnt dann der Piezo-Summer des Sender ab „30 s“ vor „null“ Warntöne abzugeben.



In der Grundanzeige drücken Sie zunächst bei angehaltener Stoppuhr die ***CLEAR****-Taste, damit die Stoppuhr auf die „Timer“-Funktion umschaltet. Starten und stoppen Sie dann die Uhr wie beschrieben über den Geber der Motorsteuerung.*

Steuern Sie dagegen Ihren Motor mit einem Externschalter nach **Beispiel 2 oder 3**, dann benötigen Sie keinen der vorhin beschriebenen Geberschalter. Es genügt völlig, wenn Sie dann den gleichen Schalter, mit dem Sie Ihren Motor ein- bzw. ausschalten, in der gleichen Schaltrichtung auch den „Uhren“ zuordnen, sodass diese zeitgleich mit dem Einschalten des Motors ebenfalls zu laufen beginnen.

Haben Sie sich dagegen für eine Lösung nach **Beispiel 1** entschieden, dann bleibt Ihnen (leider) keine andere Möglichkeit, als Motor und Uhren getrennt zu bedienen.

Verwenden von Flugphasen

Innerhalb eines jeden der 20 Modellspeicher können bis zu 3 verschiedene Flugphasen (Flugzustände) mit voneinander unabhängigen Einstellungen programmiert und jede dieser Flugphasen über einen Schalter aufgerufen werden. In einfachster Weise lässt sich so zwischen unterschiedlichen Einstellungen, die für verschiedene Flugzustände, wie z. B. «normal», «Thermik», «Speed», «Strecke» usw. programmiert sind, bequem während des Fluges umschalten.

Und so wird's gemacht:

Das Modell ist bereits im Sender in einem Modellspeicher wie zuvor beschrieben einprogrammiert, eingestellt, eingeflogen und fertig getrimmt.

Wechseln Sie zunächst in das Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 50)

Querr./Wölbkl.		2 QR	2 WK
Uhren	5:00		G1⁄
Phase 2	Thermik		
▶Phase 3	Speed		
▼▲	SEL		⁄

… und hier zur Zeile „Phase 2“ und/oder „Phase 3“ und versehen Sie diese Flugphase(n) mit zu dem (jeweiligen) Flugzustand besser passenden Bezeichnungen, falls Ihnen die vorgegebenen Flugphasennamen unpassend erscheinen. Diese Namen dienen nur der besseren Unterscheidung und werden später in der Grundanzeige des Senders anstelle des *Graupner*-Logos und im Menü **»Phasentrimmung«** angezeigt.

Um zwischen den einzelnen Flugphasen wechseln zu können, ist die Zuordnung eines Schalters notwendig. Bestens geeignet für eine Umschaltung von bis zu 3 Flugphasen ist ein links oder rechts außen im Sender montierter Differential-Schalter, Best.-Nr. **4160.22**.

Jede der beiden Schalterendstellungen dieses Differentialschalters wird *von der Mittelstellung ausgehend* einer Flugphase zugeordnet, wobei Sie sich vorteilhafterweise mit der Schaltrichtung an den Phasennamen orientieren: der linken Abbildung entsprechend also beispielsweise der „Phase 2“ von der Mittelstellung ausgehend nach „hinten“ und der „Phase 3“ sinngemäß nach „vorne“.

Die Auswahl der jeweiligen Zeile, eines Namens sowie die Schalterzuordnung erfolgt wie inzwischen „gewohnt“, durch Drehen und Drücken des Einstellrades.

Querr./Wölbkl.		2 QR	2 WK
Uhren	5:00		G1⁄
Phase 2	Thermik		5⁄
▶Phase 3	Speed		6⁄
▼▲	SEL		⁄

Hinweis:
Mit Ausnahme der Phase 1, welcher der Name «normal» vorbehalten sein sollte, da sie immer dann aktiv ist, wenn die Flugphasen deaktiviert sind, ist es völlig belanglos, welcher Phase welcher Name zugeordnet wird!

Im Alltag eines Modellfliegers reichen meistens drei Flugphasen völlig aus:

- «Thermik» für Start und „Oben bleiben“,
- «normal» für normale Bedingungen und
- «Speed» als Schnellgang.

Nun sind zwar schon drei Phasen eingerichtet und mit Namen versehen. Es kann auch schon zwischen diesen umgeschaltet werden, nur … beim Betätigen des Schalters wird aber bald auffallen, dass sich an den Grundstellungen der Ruder, insbesondere der Tragflächenklappen, jedoch nichts ändert!

Um diese anzupassen, wechseln Sie ins Menü …

»Phasentrimmung« (Seite 80)

… und geben, nachdem Sie den/die Phasenschalter in die entsprechende Stellung gebracht haben, die gewünschten Werte durch entsprechendes Drehen und Drücken des Drehgebers ein.

PHASENTRIMMUNG			
normal	0%	0%	0%
∗Thermik	– 5%	– 3%	+ 2%
Speed	+ 5%	+ 4%	– 3%
	WK	QR	HR

Wenn Sie jetzt bei eingeschalteter Empfangsanlage oder nachdem Sie zur »**Servoanzeige**« gewechselt haben, zwischen den Phasen umschalten, werden Sie eine entsprechende Reaktion Ihrer Klappen bzw. der Balkenanzeige feststellen.

Hinweis:
*Wenn Sie im Menü **»Grundeinstellung Modell«** in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ nur „1QR“ bzw. keine „WK“ voreingestellt haben, werden im Display die in obiger Abbildung dargestellten Spalten „WK“ bzw. „QR“ ausgeblendet.*

Programmierbeispiel: Parallel laufende Servos

Gelegentlich wird ein zweites, parallel laufendes Servo benötigt, wenn z.B. ein zweites Höhen- oder Seitenruder durch ein separates Servo oder eine große Ruderklappe durch zwei Servos gleichzeitig gesteuert werden soll. Gleiches gilt, wenn hohe Stellkräfte ein zweites Servo erfordern.

Diese Aufgabe könnte auch dadurch gelöst werden, indem beide Servos mittels eines V-Kabels einfach modellseitig miteinander verbunden würden oder Sie die Möglichkeiten der in die iFS-Empfänger integrierten „Zuordnung der Steuerkanäle zu den Empfängerausgängen“ nutzen.

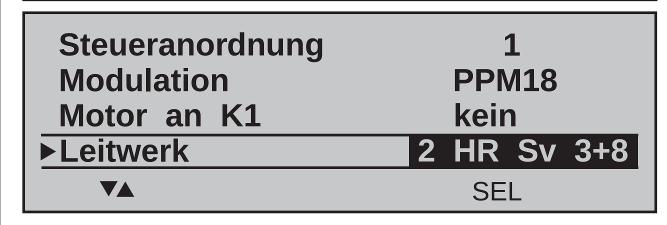
Beides hätte jedoch den Nachteil, dass die so kombinierten Servos nicht mehr einzeln und separat vom Sender aus justiert werden könnten! Der Vorzug einer per Computer-Fernlenkanlage frei justierbaren Servoeinstellung wäre somit nicht mehr gegeben.

Für diesen Zweck besser geeignet sind – so noch entsprechende Einstellmöglichkeiten und Empfängerausgänge zur Verfügung haben – die nachfolgend beschriebenen Methoden. Darüber hinaus soll an dieser Stelle noch darauf hingewiesen werden, dass sich im Lieferprogramm der Fa. *Graupner* auch eine so genannte „magic box“ (Best.-Nr. **3162**) befindet, welche das Betreiben von bis zu vier individuell in Drehrichtung, Mitte und Weg justierbaren Servos pro senderseitigem Steuerkanal erlaubt, siehe Anhang.

2 Höhenruderservos

Die einfachste Möglichkeit, 2 Höhenruder (Servo 3 + 8) parallel zu betreiben, ist im Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 50)



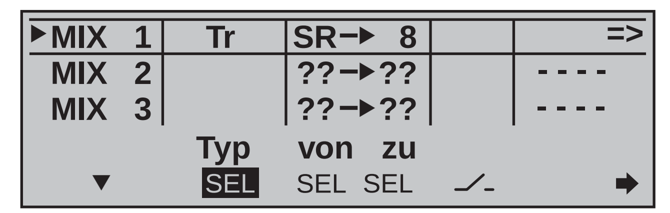
… in der Zeile „Leitwerk“ „2 HR Sv 3+8“ einzustellen.

2 Seitenruderservos

Im folgenden Beispiel wollen wir unter Verwendung des Menüs »**Freie Mischer**« zwei Seitenruder „parallel schalten“. Das zweite Seitenruder befinde sich an dem noch freien Empfängerausgang 8.

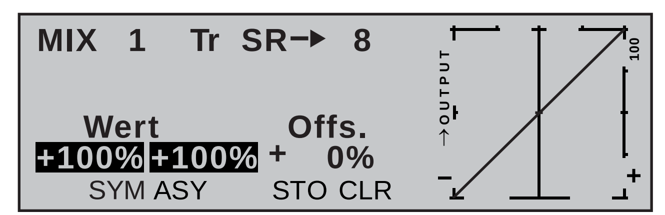
Dazu setzen Sie im Menü …

»Freie Mischer« (Seite 97)



… einen Mischer „Tr SR → 8“. In der Spalte „Typ“ wählen Sie die Einstellung „Tr“ aus, damit die Seitenrudertrimmung auf beide Seitenruderservos wirkt.

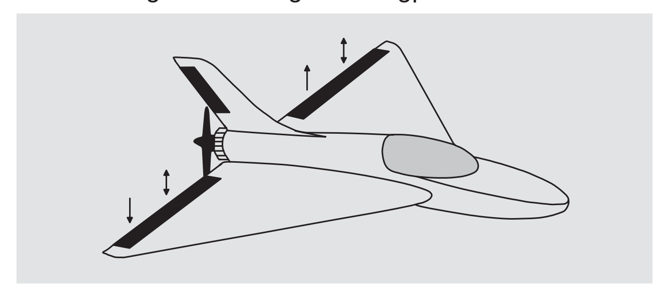
Anschließend wechseln Sie zur Grafikseite und stellen einen **SYM**metrischen Mischanteil von +100% ein:



Auch hier sollte aus Sicherheitsgründen der Eingang 8 im Menü »**Gebereinstellung**« auf „frei“ programmiert sein.

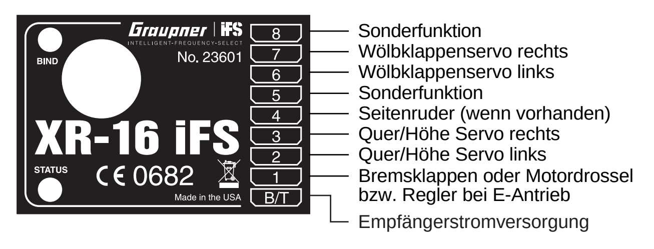
Programmierbeispiel: Delta- und Nurflügelmodelle

Was eingangs der Flächenmodell-Programmierung auf Seite 102 an allgemeinen Anmerkungen zum Einbau in und zur Abstimmung der RC-Anlage auf ein Modell gesagt wurde, gilt natürlich auch für Delta- und Nurflügelmodelle! Ebenso die Anmerkungen zum Einfliegen und dem Verfeinern von Einstellungen bis hin zur Programmierung von Flugphasen.

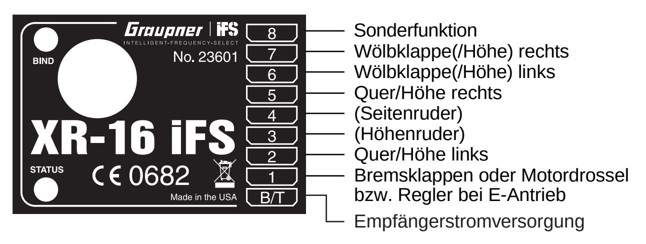


Delta- und Nurflügelmodelle unterscheiden sich rein äußerlich durch die ihnen jeweils eigene, charakteristische Form bzw. Geometrie von einem „normalen" Modell deutlich. Die Unterschiede in deren Servoanordnung sind dagegen subtiler. So sind bei „klassischen" Delta-/Nurflügelmodellen im Regelfall nur zwei Ruder vorhanden, welche sowohl für „Quer" als auch für „hoch/tief" zuständig sind, ähnlich der Seiten-/Höhenruderfunktion an einem V-Leitwerk. Bei neueren Konstruktionen dagegen kann es durchaus sein, dass ein oder auch zwei innen liegende Ruder eine reine Höhenruderfunktion besitzen und die außen liegenden Querruder die Funktion hoch/tief nur noch unterstützen. Auch liegt bei einem 4-Klappenflügel die Anwendung von Wölbklappenfunktionen und/oder sogar eines Butterflysystems heute durchaus im Bereich des Möglichen.

Bei „klassischen" Delta-/Nurflügelkonstruktionen sollte folgende Belegung der Empfängerausgänge verwendet werden (siehe auch Seite 41):



Bei Nurflügelkonstruktionen mit innen liegendem Höhenruder und auch „Enten" hat sich dagegen die „normale" Belegung bewährt:



Abhängig von der gewählten Anschlussbelegung wählen Sie im Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 50 … 52)

```
 Motor  an  K1            kein
►Leitwerk           Delta/Nurfl.
 Querr./Wölbkl.        2  QR
 Uhren          0:00
   ▼▲                   SEL
```

in der Zeile:

„Motor an K1":

- „kein":

  Das Bremssystem ist in der *vorderen* Position des Gas-/Bremsknüppels „eingefahren" und im Menü **»Flächenmischer«** sind die Mischer „Bremse 1 → N.N.*" *aktiviert*.

  Die Warnmeldung „Gas zu hoch", siehe Seite 20 oder 46, ist *deaktiviert*.

- „kein/invert.":

  Das Bremssystem ist in der *hinteren* Position des Gas-/Bremsknüppels „eingefahren" und im Menü **»Flächenmischer«** sind die Mischer „Bremse 1 → N.N.*" *aktiviert*.

  Die Warnmeldung „Gas zu hoch", siehe Seite 20 oder 46, ist *deaktiviert*.

- „Gas min vorn bzw. hinten":

  K1-Trimmung wirkt vorn oder hinten. Wenn beim Einschalten des Senders der Gasknüppel zu weit in Richtung Vollgas steht, werden Sie durch die Warnmeldung „Gas zu hoch" darauf hingewiesen.

  Die Mischer „Bremse 1 → N.N.*" im Menü **»Flächenmischer«** sind *deaktiviert*.

„**Leitwerk**": Typ „Delta/Nurfl." oder „normal"

„**Querr./Wölbkl.**": 2 Querruder „2QR" und – sofern vorhanden – zwei Wölbklappen „2WK"

Diese Einstellungen wirken sich in erster Linie auf das Angebot an Flächenmischern aus. Beim Leitwerkstyp „**Delta/Nurflügel**" werden Höhen- und Querrudersteuerung softwaremäßig automatisch gemischt. Den senderseitigen Steuerweg des Höhen- und Querrudersteuerknüppels können Sie im Menü »**Dual Rate/Exponential**« (Seite 74) beeinflussen.

Bei dieser Wahl wirken alle Einstellungen der Flächenmischer vom Typ „**N.N.* → Höhenruder**" im Menü …

* *N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)*

»Flächenmischer« (Seite 81)

▸Querruderdiff.			+	0%
Querr.	2–>4	Seitenr	+	0%
Bremse	1–>3	Höhenr.	+	0%
Diff.–Reduktion			+	0%
▼			SEL	

… auf die Höhenruderfunktion hoch/tief der beiden kombinierten Quer-/Höhenruderservos sowie ggf. auch entsprechend auf die Wölbklappen-/Höhenruderservos.

Hinweise:

- *Die Wölbklappenmischer sowie die Wölbklappendifferenzierung erscheinen in der Liste allerdings nur, wenn Sie beim Modelltyp „Delta/Nurflügel“ auch „2 WK“ in der Zeile „Querr./Wölbkl.“ eingetragen haben, siehe Abbildung rechts.*
- *Im Prinzip dasselbe gilt für die Mischer „Bremse 1 → N.N.*“. Diese werden ebenfalls ausgeblendet, wenn Sie sich in der Zeile „Motor an K1“ des Menüs »**Grundeinstellung Modell**« für „Gas min vorne/hinten“ entschieden haben.*
- *Auch wenn Sie „2 QR   2 WK“ gewählt haben, wirkt die (digitale) Höhen- und Querrudertrimmung dennoch nur auf Quer/Höhe. Wenn Sie dies umgehen möchten, ist es einfacher, wenn Sie Ihr Modell wie nachfolgend beschrieben programmieren.*

Programmierung eines Modells mit Leitwerkeinstellung „normal“

Wurden im Menü **»Grundeinstellung Modell«** der Leitwerkstyp „**normal**“ gewählt und die Empfängerausgänge gemäß dem unteren Anschlussplan auf der vorherigen Seite belegt, dann funktioniert die Querruderfunktion zwar ordnungsgemäß, aber noch nicht die Höhenruderfunktion der beiden Querruderservos.

In der Leitwerkstyp-Einstellung „**normal**“ wird die Höhen- bzw. Tiefenruderwirkung des entsprechenden Steuerknüppels auf die vorgesehenen zwei Querruder- und zwei Wölbklappenservos erst dann erreicht, wenn bei den getrennt in ihrer Wirkung einstellbaren Flächenmischern „**Höhenr. 3 → N.N.***“ im Menü …

»Flächenmischer« (Seite 81)

… von null abweichende Werte eingestellt wurden.

Querruderdiff.			+	0%
Wölbklappendiff.			+	0%
Querr.	2–>4	Seitenr	+	0%
Querr.	2–>7	Wölbkl.	+	50%
Bremse	1–>3	Höhenr.	+	0%
Bremse	1–>6	Wölbkl.	–	50%
Bremse	1–>5	Querr.	–	62%
Höhenr.	3–>6	Wölbkl.	–	75%
▸Höhenr.	3–>5	Querr.	+	75%
Wölbkl.	6–>3	Höhenr.	+	0%
Wölbkl.	6–>5	Querr.	+	0%
Diff.–Reduktion			+	0%
▼▲			SEL	

(Die gezeigten Einstellungen sind modellspezifisch und dürfen keinesfalls ohne weiteres übernommen werden.)

Bei dieser Art der Einstellung wird das schwanzlose Modell wie eine „normale“ Vierklappen-Tragfläche (2 Querruder und 2 Wölbklappen) mit all ihren Möglichkeiten betrachtet! Bei dieser Betrachtungsweise werden die ursprünglich nur zur Unterstützung der Höhenruderfunktion in bestimmten Flugaufgaben vorgesehenen Mischer „**Höhenruder 3 → N.N.***“ durch die Einstellung von höheren Werten als üblich zur Übertragung des Höhenrudersignals auf die Ruder des schwanzlosen Modells „missbraucht“.

Da jedoch von diesen Mischern die Trimmung des digitalen Höhenruder-Trimmhebels nicht übertragen wird, wird eine entsprechende Alternative benötigt. Die nachfolgend beschriebene Variante ist die programmiertechnisch einfachere und damit auch die überschaubarere Lösung. Wechseln Sie deshalb zum Menü …

»Gebereinstellung« (Seite 68)

▸Eing. 5	Geb. 7	+ 15%	+ 15%
Eing. 6	Geb. 7	+ 15%	+ 15%
Eing. 7	frei	+100%	+100%
		– Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

… und weisen Sie den Eingängen 5 und ggf. 6 jeweils den *gleichen* Schieberegler zu, z.B. den standardmäßig an CH7 angeschlossenen Geber 7. Hernach wechseln Sie in die Spalte „Weg“ und reduzieren den Geberweg dieser beiden Eingänge symmetrisch auf ca. 50% … oder noch weniger, denn: je geringer dieser ist, umso feinfühliger können Sie trimmen.

Wenn Sie dagegen doch lieber den gewohnten Höhenrudertrimmhebel benutzen möchten, setzen Sie – oder belassen Sie – die Flächenmischer „**Höhenruder 3 → N.N.***“ auf 0% und definieren stattdessen freie Linearmischer. Rufen Sie dazu das Menü …

»Freie Mischer« (Seite 97)

MIX 1	Tr	HR→ 5		=>
▸MIX 2	Tr	HR→ 6		=>
MIX 3		??→ ??		– – – –
	Typ	von zu		
▼▲	SEL	SEL SEL		

… auf und setzen Sie einen Linearmischer „Tr HR → 5“ und ggf. einen „Tr HR → 6“. Auf der Grafikseite dieses Menüs stellen Sie die erforderlichen Mischanteile ein. Überprüfen Sie die Einstellungen und v.a. die Wirkrichtungen in der Servoanzeige. Ändern Sie

* N.N. = Nomen Nominandum (der zu nennende Name)

ggf. die Vorzeichen.

In dieser Form programmiert, bewegen sich bei Betätigung des Höhenrudersteuerknüppels auch die Querruderklappen sinngemäß wie Wölbklappen bzw. Höhenruder. „Tr“ bewirkt, dass der Höhenrudertrimmhebel auf den jeweiligen Mischer wirken kann.

Da der Geber 7 in diesem Fall nicht benötigt wird, schalten Sie den Eingang 5 und ggf. auch 6 in der zweiten Spalte des Menüs »**Gebereinstellung**« unbedingt wieder auf „frei“.

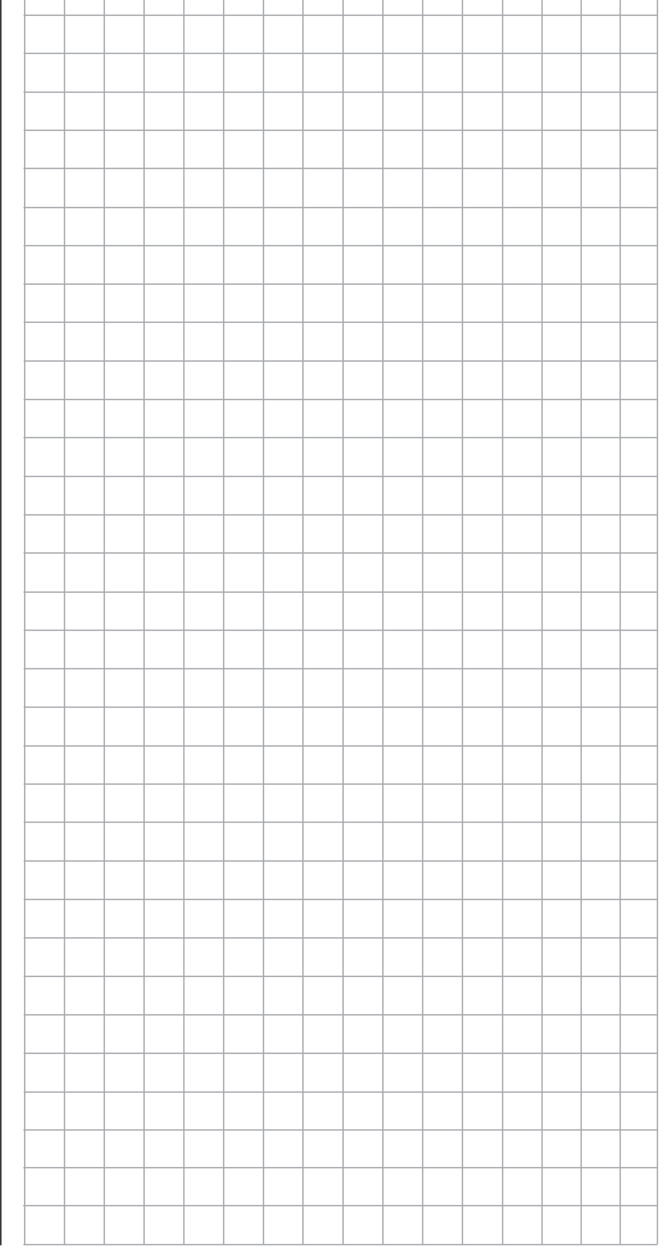
So programmiert, hat der Autor dieser Zeilen vor Jahren schon ein Delta-Modell mit der damaligen mc-20 betrieben, und zwar wie vorstehend beschrieben mit „Wölbklappeneinstellungen“ als Ersatztrimmung und Butterfly als Landehilfe – letzteres völlig frei von auf- oder abkippenden Momenten durch entsprechend abgestimmte Flächenmischer „Bremse 1 → 5 Quer“ und „Bremse 1 → 6 Wölbklappe“, wobei unter „Querruder“ das äußere und unter „Wölbklappe“ das innere Ruderpaar zu verstehen ist.

Ähnlich kann ein moderner, gepfeilter Nurflügel betrieben werden. Auch bei diesen Modellen gibt es innen liegende und außen liegende Ruder: erstere vor dem Schwerpunkt, letztere dahinter. Ein Ausschlag nach *unten* der/des zentralen Ruders erhöht den Auftrieb und zeigt *Höhenruderwirkung*. Mit einem Ausschlag nach oben wird das Gegenteil erreicht. An den äußeren Querrudern dagegen dreht sich die Wirkung um: Ein Ausschlag nach *unten* zeigt *Tiefenruderwirkung* und umgekehrt. Durch entsprechende Abstimmung der „zuführenden“ Mischer ist hier beinahe „alles“ möglich.

Wie auch immer Sie Ihr Modell abstimmen und welchen Leitwerkstyp und welche Servoanzahl Sie gewählt haben: Jegliche Art von Differenzierung sollte mit Vorsicht eingestellt werden! Differenzierungen zeigen nämlich an einem schwanzlosen Modell erst einmal eine einseitige Höhen-/Tiefenruderwirkung. Deshalb empfiehlt es sich, zumindest die ersten Flüge mit einer Einstellung von 0% zu beginnen! Im Laufe der weiteren Flugerprobung kann es dann u. U. durchaus interessant sein, mit von null verschiedenen Differenzierungen zu experimentieren.

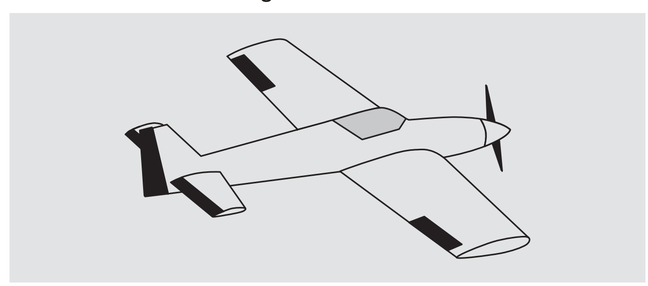
Bei größeren Modellen können u. U. Seitenruder in den Winglets, das sind an den Tragflächenenden angebrachte „Ohren“, sinnvoll sein. Werden diese über zwei getrennte Servos angesteuert, können sie, wie im Beispiel für „parallel laufende Servo“ auf Seite 114 beschrieben, angesteuert werden.

Sollen diese Seitenruder darüber hinaus beim Betätigen eines Bremssystems mit dem K1-Knüppel jeweils noch nach außen ausschlagen, kann dies – z. B. beim Leitwerkstyp „**normal**“ – durch Setzen zweier weiterer Mischer „**K1 → 4**“ und „**K1 → Steuerkanal des zweiten Seitenruders“** mit passender Wegeinstellung erreicht werden. Den Offset stellen Sie dann in beiden Mischern auf +100% ein, da sich der K1-Steuerknüppel bei eingefahrenen Bremsklappen (in der Regel) am oberen Anschlag befindet und die Winglet-Seitenruder beim Ausfahren proportional nur nach außen ausschlagen sollen.



Programmierbeispiel: F3A-Modell

F3A-Modelle gehören zur Gruppe motorbetriebener Flächenmodelle. Sie werden von einem Verbrennungs- oder auch zunehmend von einem Elektromotor angetrieben. Modelle mit Elektromotor sind inzwischen nicht nur in der internationalen Modellkunstflugklasse F3A konkurrenzfähig, sondern auch in der Elektrokunstflugklasse F5A einsetzbar.



Die grundsätzlichen Anmerkungen und Hinweise zum mechanischen Einbau einer Fernlenkanlage, auf die bereits beim ersten Programmierbeispiel auf der Seite 102 hingewiesen wurde, gelten natürlich auch für F3A-Modelle und brauchen daher nicht nochmals hier erwähnt zu werden.

Einwandfrei gebaute F3A-Modelle zeigen ein weitgehend neutrales Flugverhalten. Im Idealfall reagieren sie sehr gutmütig aber präzise auf Steuerbewegungen, ohne dass die einzelnen Flugachsen sich gegenseitig beeinflussen.

F3A-Modelle werden über Querruder, Höhenruder und Seitenruder gesteuert. In der Regel wird jedes Querruder über je ein Servo betätigt. Dazu kommt die Regelung der Antriebsleistung des Motors (Gasfunktion) und in vielen Fällen ein Einziehfahrwerk. Die Belegung der Kanäle 1 bis 5 unterscheidet sich somit nicht von der der vorher beschriebenen Flächenmodelle.

Die Zusatzfunktion „Einziehfahrwerk" ist auf einem der Zusatzkanäle 6 bis 8 vorzusehen. Am besten wird das Fahrwerk über einen Schalter ohne Mittelstellung betätigt. Zusätzlich kann – wenn nötig – noch eine Gemischverstellung für den Vergaser vorgesehen werden. Dazu benutzt man einen Schieberegler am Sender, der einen der noch unbelegten Zusatzkanäle betätigt.



Bei der Belegung der Zusatzkanäle am Sender empfiehlt es sich, darauf zu achten, dass die dazu erforderlichen Bedienelemente gut erreichbar sind, da man im Flug – insbesondere beim Wettbewerbseinsatz – „recht wenig Zeit hat", die Steuerknüppel loszulassen.

Programmierung

Da die Grundprogrammierung des Senders bereits ausführlich auf den Seiten 98ff. beschrieben wurde, sollen hier nur F3A-modellspezifische Tipps angefügt werden.

Im Menü …

»Servoeinstellung« (Seite 66)

▸Servo 1	=>	0%	100%	100%
Servo 2	=>	0%	100%	100%
Servo 3	=>	0%	100%	100%
	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY

… werden die Einstellungen für die Servos vorgenommen. Es hat sich bewährt, mit mindestens 100% Servoausschlag zu arbeiten, da die Steuergenauigkeit deutlich besser ist, wenn ein größerer Servoweg benutzt wird. Dies ist schon beim Bau des Modells bei der Gestaltung der Ruderanlenkungen mit zu bedenken. Dennoch notwendig werdende Korrekturen können softwaremäßig in der 3. Spalte während der ersten Testflüge durchgeführt werden.

Über das Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 50)

… wird dann die Leerlauftrimmung bei Kanal 1 aktiviert (normalerweise hinten, Vollgas vorne). Die digitale Trimmung wirkt in Richtung Leerlauf. Die „Abschalttrimmung" ermöglicht mit einem einfachen Tasten-„Klick" unmittelbar von Motor „AUS" zu der zuletzt eingestellten Leerlaufposition zurückzukehren, siehe Seite 36.

Modulation	PPM18
▸Motor an K1	Gas min hinten
Leitwerk	normal
Querr./Wölbkl.	2 QR
▼▲	SEL

Die übrigen Einstellungen belassen Sie wie in der Abbildung gezeigt.

Eventuell ist es notwendig, für die Betätigung des Einziehfahrwerks und der Gemischverstellung über das Menü …

»Gebereinstellung« (Seite 68)

Eing. 6	frei	+100%	+100%
Eing. 7	Geb. 7	+100%	+100%
▸Eing. 8	2	+100%	+100%
		– Weg	+
▼▲	SEL	SYM	ASY

… einem bestimmten Eingang ein entsprechendes Bedienelement, beispielsweise für das Fahrwerk einen EIN/AUS-Externschalter an Eingang 8 und für die Gemischverstellung einen Proportionalgeber, z.B. Geber 7 dem Eingang 7, zuzuordnen.

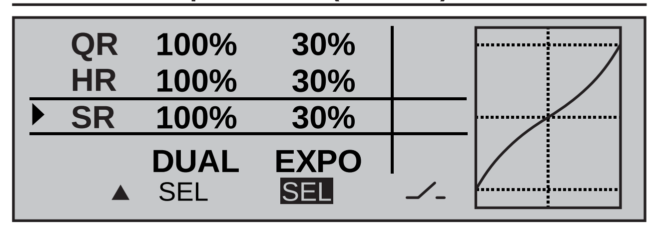
Bei Betätigung des Schalters „2" wird das Fahrwerk

* *ff. = folgende (Seiten)*

ein- bzw. ausgefahren. Der Steuerweg der Bedienelemente ist ggf. anzupassen und kann über eine negative Wegeinstellung auch umgedreht werden.

F3A-Modelle fliegen recht schnell und reagieren dementsprechend „hart“ auf Steuerbewegungen der Servos. Da aber kleine Steuerbewegungen und Korrekturen optisch nicht wahrnehmbar sein sollten, weil dies beim Wettbewerbseinsatz unweigerlich zu Punktabzügen führt, empfiehlt sich, eine exponentielle Steuercharakteristik der Steuerknüppel einzustellen. Wechseln Sie zum Menü …

»Dual Rate/Exponential« (Seite 74)



Bewährt haben sich Werte von ca. +30% auf Querruder, Höhen- und Seitenruder, die Sie mit dem Drehgeber in der rechten Spalte einstellen. Damit lässt sich das F3A-Modell weich und sauber steuern. (Manche Experten verwenden sogar bis zu +60% Exponentialanteil).

Da F3A-Modelle in der Regel über zwei Querruderservos verfügen, hat es sich bewährt, beim Landen beide Querruder etwas nach oben zu fahren. Dadurch fliegt das Modell in den meisten Fällen etwas langsamer und **stabiler** zur Landung an. Dazu ist es nötig, Mischer über das Menü …

»Freie Mischer« (Seite 95ff.)

… entsprechend zu programmieren.

Ausgefahren werden die Querruder als Landehilfe üblicherweise in Abhängigkeit von der Stellung des Gashebels ab etwa Halbgas in Richtung Leerlauf. Je weiter dann der Knüppel in Richtung Leerlauf gebracht wird, umso mehr schlagen die Querruder nach oben aus. Umgekehrt werden beim „Gasgeben“ die Querruder wieder eingefahren, um ein plötzliches Wegsteigen des Modells zu verhindern.

Damit das Modell bei ausgefahrenen Querruder-Landeklappen nicht steigt, muss etwas Tiefenruder beigemischt werden.

Setzen Sie also für diese beiden Flugaufgaben die zwei im nachfolgenden Display gezeigten Mischer.

MIX 1		K1 ➔ 5	3	ein =>
▸ MIX 2		K1 ➔ HR	3	ein =>
MIX 3		?? ➔ ??		- - - -
▼▲	Typ SEL	von SEL	zu SEL	➔

Die Aktivierung der Mischer erfolgt über ein und denselben Externschalter, z.B. Schalter Nr. „3“, der *beiden* Mischern zugeordnet werden muss.

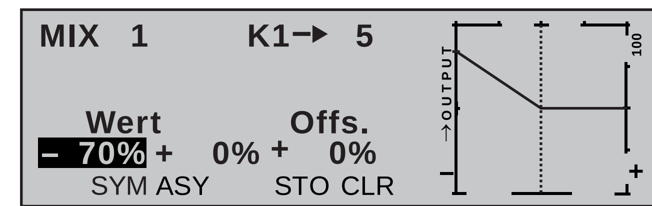
Drücken Sie **ENTER**, um die jeweiligen Mischanteile auf der zweiten Display-Seite einzustellen. In beiden Fällen bleibt der Mischerneutralpunkt in der K1-Steuermitte liegen.

Bringen Sie den Gas-/Bremssteuerknüppel in die Leerlaufposition und geben Sie dann nach Aktivierung des **ASY**-Feldes ein für:

MIX 1: -60% … -80% und

MIX 2: -5% … -10%.

Beispiel MIX 1:



Damit ist die Grundeinstellung eines F3A-Modells abgeschlossen.

* *ff. = folgende (Seiten)*

Kompensation von modellspezifischen Fehlern

Leider passiert es immer wieder, dass kleinere modellspezifische „Fehler“ über die Mischer einer Computer-Fernsteuerung kompensiert werden müssen. Bevor Sie sich allerdings mit diesen Einstellungen beschäftigen, sollte dafür gesorgt werden, dass das Modell *einwandfrei* gebaut, optimal an Quer- und Längsachse ausgewogen ist sowie Motorsturz und Motorseitenzug in Ordnung sind.

1. **Beeinflussung von Längs- und Querachse durch das Seitenruder**

   Oft geschieht es, dass bei Betätigung des Seitenruders auch das Verhalten um die Längs- und Querachse beeinflusst wird. Dies ist besonders störend im so genannten Messerflug, bei dem der Auftrieb des Modells bei entsprechend ausgelenktem Seitenruder allein durch den Rumpf erzeugt wird. Dabei kann es zum Drehen des Modells und zu Richtungsänderungen kommen, als ob man Quer- bzw. Höhenruder steuern würde. Es muss gegebenenfalls also eine Korrektur um die Querachse (Höhenruder) und/oder um die Längsachse (Querruder) erfolgen.

   Dies lässt sich ebenfalls über **»Freie Mischer«** der mc-19iFS leicht durchführen. Dreht z.B. das Modell bei nach rechts ausgefahrenem Seitenruder im Messerflug um die Längsachse nach rechts weg, so lässt man das Querruder über den Mischer leicht nach links ausschlagen. Analog verfährt man bei Richtungsänderungen um die Querachse mit einem Mischer auf das Höhenruder:

   a) Korrektur um die Querachse (Höhenruder)

      MIX „SR → HR“

      Einstellung asymmetrisch. Die entsprechenden Werte müssen erflogen werden.

   b) Korrektur um die Längsachse (Querruder)

      MIX „SR → QR“

      Einstellung asymmetrisch. Die entsprechenden

Werte müssen erflogen werden.

Meist genügen hier relativ kleine Mischwerte, die im Bereich unter 10% liegen, sich aber von Modell zu Modell unterscheiden können.

2. **Senkrechter Auf- und Abstieg**

   Manche Modelle neigen dazu, in senkrechten Auf- und Abwärtspassagen von der Ideallinie abzuweichen. Um dies zu kompensieren, ist eine von der Gashebelstellung abhängige Mittelstellung des Höhenruders notwendig. Fängt sich z.B. das Modell im senkrechten Abstieg bei gedrosseltem Motor von selbst ab, muss bei dieser Gasstellung etwas Tiefenruder zugemischt werden.

   MIX „K1 → HR“

   Die entsprechenden Mischwerte liegen in der Regel unter 5% und müssen wiederum erflogen werden.

3. **Wegdrehen um die Längsachse im Leerlauf**

   Wird das Gas zurückgenommen, dreht das Modell möglicherweise im Leerlauf um die Längsachse weg. Mit dem Querruder muss dann gegengehalten werden. Eleganter ist es aber, diesen Effekt über einen Mischer zu korrigieren.

   MIX „K1 → QR“ mit allerdings sehr kleinem Mischanteil.

   Die Einstellungen sollten bei ruhigem Wetter vorgenommen werden. Oft genügt es, den Mischer nur halbseitig zwischen Halbgas und Leerlauf zu verwenden. Belassen Sie dazu den Offset-Punkt in Steuermitte und stellen Sie dazu den Mischer entsprechend **ASY**mmetrisch ein.

4. **Wegdrehen bei ausgefahrenen Querrudern/ Landeklappen**

   Fährt man zur Landung die Querruder nach oben, ergibt sich durch unterschiedliche Servowege der Querruderservos oder durch Bauungenauigkeiten oft ein Wegdrehen um die Längsachse. Das Modell zieht also von selbst nach links oder rechts. Auch dies lässt sich leicht über einen Mischer in Abhängigkeit von der Stellung der Querruder-Landeklappen kompensieren.

   MIX „K1 → QR“

   Der Mischer muss über denselben Externschalter ein- bzw. ausgeschaltet werden, mit welchem Sie die Querruder-/Landeklappenfunktion ein- bzw. ausschalten können (siehe vorherige Seite). Er arbeitet also nur bei aktivierter Querruder-/Landeklappenfunktion. Der entsprechende Wert muss erflogen werden.

Zuletzt noch eine Anmerkung zur …

»FAIL-SAFE-Einstellung«

Nutzen Sie das Sicherheitspotenzial dieser Option, indem Sie für einen Fail-Safe-Fall wenigstens die Motordrosselposition bei Verbrennermodellen auf Leerlauf bzw. die Motorfunktion bei elektrisch angetriebenen Modellen auf Stopp programmieren. Das Modell kann sich dann im Störungsfall nicht so leicht selbstständig machen und so Sach- oder gar Personenschäden hervorrufen.

Im Lieferzustand des Empfängers jedoch behalten die Servos im Falle einer Fail-Safe-Situation ihre zuletzt als gültig erkannte Position bei („hold“). Wie auf Seite 28 bzw. in den den Empfängern beiliegenden Anleitungen beschrieben, können Sie aber jeden einzelnen Servoausgang Ihres Empfängers beliebig auf „Fail-Safe-Position“ oder „hold“ programmieren. Ebenso lässt sich einstellen, nach welcher Zeit (1 … max. 5 s) die Failsafe-Funktion aktiv werden soll.

Zusammenfassung

Die auf dieser Seite beschriebenen Einstellungen dienen insbesondere dem „Experten“, der ein vollkommen neutrales, präzise fliegendes F3A-Kunstflugmodell zur Verfügung haben möchte.

Es soll nicht verschwiegen werden, dass dazu recht viel Zeit, Mühe, Fingerspitzengefühl und Know-how erforderlich ist. Experten programmieren sogar während des Fluges. Dies zu tun ist einem fortgeschrittenen Anfänger, der sich an ein F3A-Kunstflugmodell wagt, nicht anzuraten. Er sollte sich am besten an einen erfahrenen Piloten wenden und Schritt für Schritt mit ihm die erwähnten Einstellungen durchführen, bis sein Modell die erhoffte Neutralität im Flugverhalten aufweist. Dann kann er beginnen, mit einem einwandfrei fliegenden Modell sich den nicht immer leicht auszuführenden Kunstflugfiguren zu widmen.



Programmierbeispiel: Hubschraubermodell

Bei diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit der Beschreibung der Einzelmenüs bereits beschäftigt haben und Ihnen auch sonst die Handhabung des Senders geläufig ist. Außerdem sollte der Hubschrauber entsprechend der dazugehörigen Anleitung mechanisch exakt aufgebaut sein. Die elektronischen Möglichkeiten des Senders sollten keineswegs dazu dienen, grobe mechanische Ungenauigkeiten auszubügeln.

Wie so oft im Leben gibt es auch beim Programmieren der mc-19iFS verschiedene Wege und Möglichkeiten, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Im folgenden Beispiel soll Ihnen eine klar strukturierte Linie angeboten werden, um zu einer sinnvollen Programmierung zu kommen. Gibt es mehrere Möglichkeiten, wird zunächst auf eine möglichst einfache und übersichtliche Lösung hingewiesen. Funktioniert später der Hubschrauber damit einwandfrei, steht es Ihnen natürlich frei, andere – für Sie vielleicht bessere Lösungen – auszuprobieren.



Als Programmierbeispiel dient der rechtsdrehende Hubschrauber STARLET 50 von *GRAUPNER*, mit 3 um jeweils 120° versetzte Anlenkpunkte vom Taumelscheibentyp „3Sv(2 Roll)“, Einsteigerabstimmung ohne erhöhte Gaskurve; ohne Heading-Lock-Gyrosystem wie auch ohne senderseitige Kreiselbeeinflussung des „Normal-Betriebsmoduses“ und auch ohne Drehzahlregler. **Beachten Sie in diesem Zusammenhang aber unbedingt die Ihrem Gyro beiliegenden Einstellhinweise, da Sie ansonsten riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegbar wird.**

Bewusst wurde diese einfache Programmierung gewählt, auch um zu demonstrieren, dass auch mit relativ wenig (Programmier-) Aufwand ein recht gut fliegender Hubschrauber entstehen kann.

<u>*Hinweis:*</u>
Sollte Ihr Interesse im Gegensatz zum hier beschriebenen Verbrenner-Heli einem Elektro-Hubschrauber gelten, dann lesen Sie dennoch weiter! Bis auf die naturgemäß entfallenden Leerlaufeinstellungen können Sie die meisten der nachfolgend beschriebenen Einstellungen praktisch unverändert übernehmen.

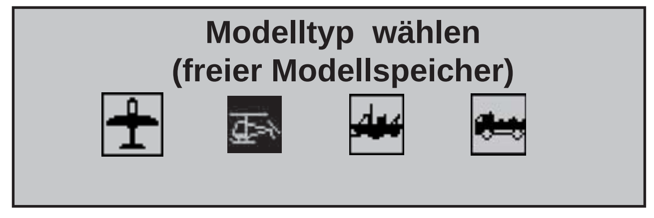
Zur Erstellung dieser Beispielprogrammierung rufen Sie im Menü **»Modellspeicher«** das Untermenü …

„Modell aufrufen“ (Seite 48)

… auf und wählen mit dem Drehgeber einen freien Speicherplatz an:

01	02 ∗∗∗frei∗∗∗
03 ∗∗∗frei∗∗∗	04 ∗∗∗frei∗∗∗
05 ∗∗∗frei∗∗∗	06 ∗∗∗frei∗∗∗
07 ∗∗∗frei∗∗∗	08 ∗∗∗frei∗∗∗
09 ∗∗∗frei∗∗∗	10 ∗∗∗frei∗∗∗

Nach einem Kurzdruck auf den Drehgeber oder Betätigen der ENTER-Taste wählen Sie mit dem Drehgeber den Modelltyp „Heli“ aus:



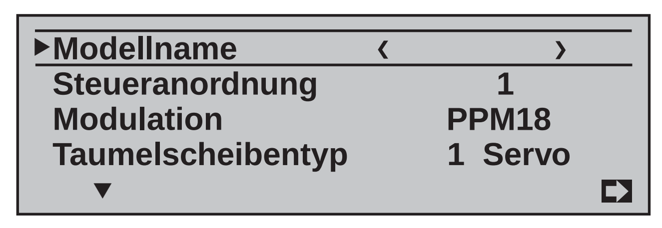
Die Anzeige wechselt unmittelbar zur Grundanzeige, wenn Sie diese Wahl durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber oder mit ENTER bestätigen.

<u>*Hinweise:*</u>

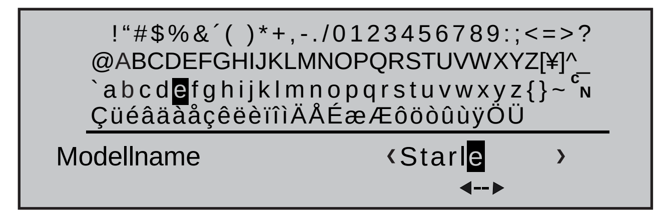
- *Wurde die Option „Modellauswahl“ erst einmal aufgerufen, ist ein Abbrechen des Vorgangs nicht mehr möglich! Auch wenn Sie zwischenzeitlich den Sender ausschalten, dieser Wahl können Sie nicht mehr ausweichen! Diese allenfalls nur anschließend durch Löschen des betreffenden Modellspeichers wieder rückgängig machen.*
- *Erscheint die Warnung „Gas zu hoch“, kann diese durch "nach hinten schieben" des linken Schiebereglers gelöscht werden.*

Der Speicher sollte nun den entsprechenden Namen bekommen, der im Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 53)



… aus den auf der zweiten Seite der Zeile „Modellname“ zur Auswahl stehenden Zeichen zusammengesetzt wird:



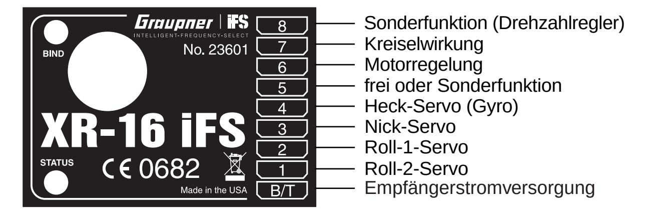
Nach der Eingabe des „**Modellnamen**s“ passen Sie die „**Steueranordnung**“ an Ihre Knüppelbelegung an und wählen die zu Ihrem Empfänger passende **„Modulation“**.

In den nächsten drei Zeilen sind die ersten, rein hubschrauberspezifischen Einstellungen vorzunehmen:

Taumelscheibentyp		3Sv(2Roll)
▶Rotor-Drehrichtung		rechts
Pitch min		vorne
Uhren	0:00	
▼▲		SEL

In der Zeile **„Taumelscheibentyp“** legen Sie fest, mit wie vielen Servos Ihre Taumelscheibe angesteuert wird. In der Zeile **„Rotor-Drehrichtung“** legen Sie fest, ob sich der Rotor – von oben betrachtet – rechts oder links herum dreht (im Uhrzeigersinn oder entgegengesetzt) und bei „**Pitch min**“ wählen Sie den Ihren Gewohnheiten entsprechenden Eintrag „vorne“ oder „hinten“. Diese Einstellung wirkt gleichermaßen auf alle nachfolgenden Mischer und darf keinesfalls später zum ändern *einzelner Mischrichtungen* wie z. B. der Pitch- oder Gasrichtung geändert werden.

Spätestens jetzt sollten auch die Servos in der vorgesehenen Reihenfolge in den Empfänger eingesteckt werden:



Die Mischanteile und Mischrichtungen der Taumelscheibenservos für Pitch, Roll und Nick sind im Menü …

»TS-Mischer« (Seite 101)

… bereits voreingestellt auf jeweils +61%:

T S – M I S C H E R	
▶Pitch	+ 61%
Roll	+ 61%
Nick	+ 61%
▼	SEL

Sollte die Taumelscheibe den Steuerknüppelbewegungen nicht ordnungsgemäß folgen, ändern Sie ggf. zuerst die Mischrichtungen von „+“ nach „-“, bevor Sie die Servodrehrichtungen im Menü »**Servoeinstellung**« verändern.

Nun werden im Menü …

»Servoeinstellung« (Seite 66)

▶Servo 1	=>	0%	100%	100%
Servo 2	=>	0%	100%	100%
Servo 3	=>	0%	100%	100%
	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▼	SEL	SEL	SYM	ASY

… die Wege und Laufrichtungen der einzelnen Servos angepasst.

Grundsätzlich sollte man bestrebt sein, möglichst ±100% Servoweg einzuhalten, um die beste Auflösung und Stellgenauigkeit zu erhalten. Über „Umk“ wird die Laufrichtung festgelegt, dabei genau prüfen, ob die Richtung auch stimmt. Das Heckrotorservo muss so laufen, dass die Nase (!) des Helis der Heckknüppelrichtung folgt.

Bei einem Blick ins Menü …

»Gebereinstellung« (Seite 68)

Eing. 10	frei	+100%	+100%
Eing. 11	frei	+100%	+100%
▶Gasl. 12	Geb. 6	+100%	+100%
		– Weg	+
▲	SEL	SYM	ASY

… fällt auf, dass dem Eingang „Gasl. 12“ der standardmäßig am Steckplatz CH6 angeschlossene linke Schieberegler der Mittelkonsole als Geber 6 zugeordnet ist, während alle anderen Eingänge auf „frei“ vorprogrammiert sind: Der Eingang 12 dient als **Gaslimiter**. Er wirkt *ausschließlich* über die Gaskurve des Mischers „K1 → Gas“ auf den Ausgang 6.

Nochmals zur Erinnerung:

- *Der Gaslimiter steuert nicht das Gasservo, er begrenzt nur entsprechend seiner Stellung den Weg dieses Servos in Richtung Vollgas. Gesteuert wird das Gasservo generell vom Pitchknüppel über die im Menü »**Helimischer**« eingestellte(n) Gaskurve(n), weshalb Eingang 6 unbedingt „frei“ bleiben sollte. Verwiesen sei diesbezüglich auch auf die Seiten 70 und 71 des Handbuches.*
- *Darüber hinaus wirkt die K1-Trimmung beim Heli nur auf das Gasservo. Auf die Besonderheiten dieser Trimmung („Abschalttrimmung“) soll hier nicht nochmals eingegangen werden. Lesen Sie dazu bitte auf der Seite 36 nach. (Dank der digitalen Trimmung werden Trimmwerte bei einem Modellwechsel ebenso wie bei einem Wechsel der Flugphase automatisch abgespeichert).*
- *Eine detaillierte Beschreibung der Leerlauf-Grundeinstellung und der Abstimmung von Leerlauf und Gaslimit finden Sie auf Seite 71.*

Anschließend wechseln Sie in der Spalte „Weg“ zum **ASY**-Feld und erhöhen bei ganz nach vorne geschobenem Gaslimiter den invers unterlegten Wert von 100% auf 125%. Damit wird sichergestellt, dass der

Gaslimiter später im Flug auf jeden Fall den gesamten Gasweg durch den Pitchsteuerknüppel freigibt:

Eing. 10	frei	+100%	+100%
Eing. 11	frei	+100%	+100%
▶Gasl. 12	Geb. 6	+100%	+125%
		– Weg +	
▲	SEL	SYM	ASY

Einstellhinweis für Elektro-Hubschrauber:
Da Elektroantriebe naturgemäß keiner Leerlaufeinstellung bedürfen, ist im Rahmen der Grundeinstellung eines elektrisch angetriebenen Helikopters lediglich darauf zu achten, dass der Regelbereich des Gaslimiters den üblicherweise von -100% bis +100% reichenden Einstellbereich des Motorstellers sicher über- wie unterschreitet. Gegebenenfalls ist also die vorstehend beschriebene Anpassung der „Weg“-Einstellung des Gaslimiters entsprechend zu modifizieren. Die weitere Abstimmung kann jedoch analog zum hier beschriebenen Verbrenner-Heli erfolgen.

Ein weitere Funktion wird im Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 53)

Uhren	0:00
Phase 2	
▶Autorotation	2
Lehrer/Schüler	
▼▲	

… aktiviert. Auch wenn man fliegerisch noch nicht so weit ist, sollte der Autorotationsschalter zumindest als Not-Ausschalter für den Motor eingesetzt werden. Dazu die Zeile **„Autorotation“** anwählen, Drehgeber kurz drücken und einen EIN/AUS-Schalter (2-Stufenschalter) in Stellung „EIN“ bringen. Rechts erscheint daraufhin die Schalternummer (hier z.B. „2“).

Dieser Schalter sollte sich am Sender an einer Stelle befinden, die – ohne einen Knüppel loszulassen – leicht erreichbar ist, z.B. oberhalb des Pitchknüppels.

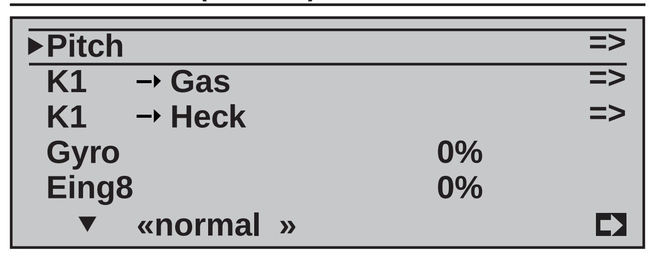
Hinweis:
Näheres zur Einstellung dieses „Not-Ausschalters“ finden Sie in der rechten Spalte der nächsten Seite.

Noch ein Tipp:
Gewöhnen Sie sich an, allen Schaltern eine gemeinsame Einschaltrichtung zu geben; dann reicht vor dem Flug ein Blick über den Sender – alle Schalter aus.

In der Zeile darüber könnte jetzt noch der (Flug-) Phase 2 ein Schalter zugeordnet werden, was aber bei dieser Einfachprogrammierung noch nicht vorgesehen ist.

Damit haben Sie jetzt die senderseitigen Grundeinstellungen vorgenommen, wie sie später bei weiteren Modellprogrammierungen immer wieder notwendig sind. Die eigentlichen helispezifischen Einstellungen erfolgen vorwiegend im Menü …

»Helimischer« (Seite 86)



Gleich in der ersten Zeile erscheint die Funktion „**Pitch**“. Ein Kurzdruck auf den Drehgeber wechselt in das entsprechende Untermenü. Hier erscheint die grafische Darstellung der Pitchkurve, die zunächst nur durch die drei Punkte „1“, „3“ und „5“ definiert ist, was auch in den meisten Fällen ausreicht.

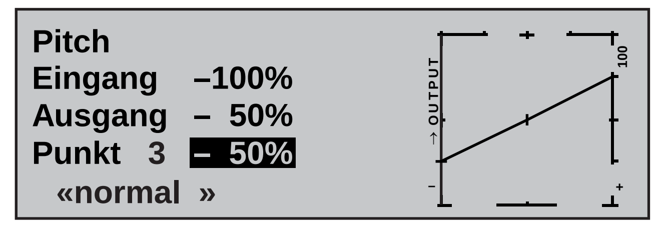
Tipp:
Versuchen Sie immer, zunächst mit diesen drei Punkten auszukommen! Mehr Punkte „verkomplizieren“ die Sache und sind im Moment eher eine Belastung.

Bezugspunkt für den Schwebeflug sollte generell die mechanische Pitchknüppelmittelstellung sein, da diese Position am ehesten dem normalen Steuergefühl entspricht. Die Kurvenabstimmung erlaubt zwar andere Einstellungen, da muss man aber schon genau wissen, was man tut. Zunächst stellen Sie den Pitchknüppel in die Mitte. Die Servos, die Sie zuvor nach Herstellerangabe eingestellt hatten, stehen mit ihren Hebeln rechtwinklig zum Servogehäuse (im Normalfall). An den Steuerstangen zu den Blättern wird nun mechanisch der Schwebeflugpitchwert von 4° bis 5° eingestellt. Damit fliegen im Prinzip alle bekannten Hubschrauber.

Anschließend bewegen Sie den Pitchknüppel bis zum Anschlag in Richtung Pitchmaximum. Mit dem Drehgeber verändern Sie nun diesen Punkt der Pitchkurve so, dass Pitchmaximum etwa 9° an den Hubschrauberrotorblättern ergibt. Dieser Punkt dürfte bei etwa +50% liegen.

Hinweis:
Eine Rotorblatteinstelllehre, z.B. GRAUPNER-Einstelllehre Best.-Nr. ***61****, ist bei der Winkelablesung sehr nützlich.*

Nun bewegen Sie den Pitchknüppel bis zum Anschlag in die Pitchminimumposition. Je nach fliegerischem Können des Piloten stellen Sie den Blattanstellwinkel auf 0 bis -4° ein:



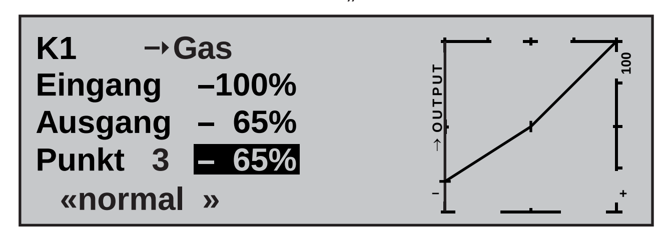
Wenn Sie nun in die Autorotationsphase schalten – unten im Display wird der Flugphasenname «Au-

torot» eingeblendet – erscheinen die ursprünglichen Pitchwerte wieder. Stellen Sie nun die gleichen Werte wie in der Normalphase ein. Lediglich im oberen Steuerknüppelpunkt (Punkt 5) kann der Pitchwinkel um etwa 2° vergrößert werden. Damit hat man später (!) beim Autorotieren etwas mehr Einstellwinkel zum Abfangen des Modells.

Nach dem Einstellen der Pitchkurve legen Sie den Autorotationsschalter wieder um und kehren so zurück zu den „normalen“ Helimischern.

Wechseln Sie hier zur Zeile „**K1** → **Gas**“, um die Gaskurve einzustellen.

Zuerst muss der Einstellbereich der Leerlauftrimmung mit dem Punkt „1“ der Gaskurve abgestimmt werden. Dazu stellen Sie den Punkt „L“ auf etwa -65% ein:



Bei *geschlossenem* Gaslimiter und ganz geöffneter Leerlauftrimmung bewegen Sie den Pitchknüppel am Minimum-Anschlag etwas hin und her. Das Gasservo darf dabei nicht mitlaufen. Damit haben Sie jetzt einen nahtlosen Übergang von der Leerlauftrimmung auf die Gaskurve. Die weiteren Einstellungen entlang der Gaskurve müssen später im Flug durchgeführt werden.

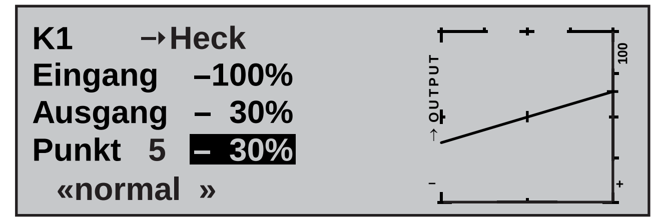
Wenn Sie versuchsweise wieder auf «Autorotation» umschalten, erscheint in der Zeile „Gas“ ein fest eingestellter Wert von -90%, den Sie – abhängig von Ihrer Servodrehrichtung – auf etwa ±125% erhöhen:

Pitch		=>
▶K1	→ Gas	–125%
K1	→ Heck	0%
Gyro		0%
▼▲	«Autorot»	SEL

Damit ist der Motor in der Autorotationsphase (für den Notfall) sicher ausgeschaltet. Später, wenn Sie genügend Erfahrungen gesammelt haben, um den Autorotationsflug zu üben, kann hier ein stabiler Leerlauf eingegeben werden.

Durch Ausschalten von «Autorotation» geht es wieder zurück zur „normalen“ Menüliste.

Wählen Sie die Zeile „**K1** → **Heck**“ an, um den statischen Drehmomentausgleich (DMA) am Heckrotor einzustellen. Ändern Sie dazu die für Heading-Lock-Systeme gedachte Voreinstellung von einheitlich 0% bei Punkt 1 (Pitchminimum) auf -30% und am gegenüberliegenden Ende, bei Punkt 5 auf +30% (Pitchmaximum). Diese Werte müssen im Fluge eventuell nachkorrigiert werden:



Schalten Sie jetzt versuchsweise wieder in die Autorotationsphase. Auch hier wird die Einstellung deaktiviert, das Heckservo reagiert nicht mehr auf Pitchbewegungen (im antriebslosen Zustand des Hauptrotors entsteht ja üblicherweise kein Drehmoment).

Die – analog zur Geber-Mittenverstellung anderer Fernsteuersysteme funktionierende – statische Vorgabe der Kreiselempfindlichkeit können Sie gegebenenfalls ändern, indem Sie in der Zeile "Gyro", siehe obere Abbildung, einen von "0" abweichenden Wert einstellen. Beachten Sie dabei aber immer die Ihrem Gyrosensor beiliegenden Einstellhinweise, da Sie anderenfalls riskieren, dass Ihr Heli ggf. unfliegbar wird!

Wenn der Kreisel entgegen der Vorgabe doch eine senderseitige Empfindlichkeitseinstellung hat, benötigen Sie noch einen freien Proportionalgeber. Diesen weisen Sie im Menü …

»Gebereinstellung« (Seite 68)

Gas	6	frei	+100%	+100%
▶Gyro	7	Geb. 7	+ 50%	+ 50%
Eing.	8	frei	+100%	+100%
			– Weg	+
▼▲		SEL	SYM	ASY

… dem Eingang „Gyro 7“ zu.

Bewegen Sie den Schieber ganz nach vorne und wechseln Sie mittels Drehgeber zum **ASY**-Feld in der Spalte „Weg“. Hier kann jetzt die maximale Empfindlichkeit des Kreisels, z. B. 50%, eingestellt werden. Damit hat man einen Festwert, solange der Schieberegler am vorderen Anschlag steht. Der richtige Wert muss im Fluge angepasst werden.

Weitere Einstellhinweise finden Sie auf Seite 90.

Weitere Einstellungen

Mit diesem Programmierbeispiel haben Sie einen Hubschrauber mit einer Grundabstimmung für das Schwebeflugtraining und einfache Rundflüge. Je nach Können und fliegerischer Erfahrung sind natürlich auch weitere Funktionen aktivierbar. Will man mit verschiedenen Drehzahlen und Trimmungen fliegen, aktiviert man so genannte „Flugphasen“, die über zugeordnete Schalter aufgerufen werden können. Dazu rufen Sie zunächst das Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 53)

Uhren	0:00	
▸Phase 2	Schwebe	3
Autorotation		2
Lehrer/Schüler		

… auf und weisen der „Phase 2“ ggf. anstelle des vorgegebenen einen Ihnen passender erscheinenden Namen und einen Schalter zu, z. B. Schalter 3.

Dazu sollten Sie noch wissen, dass die Flugphase «Autorotation» immer *absoluten Vorrang* vor anderen Phasen besitzt. Aus jeder der beiden anderen Phasen gelangen Sie also sofort in die Autorotationsphase, wenn Sie den entsprechenden Schalter umlegen, während die Umschaltung zwischen den beiden „normalen“ Phasen und *aus* der Autorotationsphase in eine der beiden anderen Phasen über etwa eine Sekunde hinweg „weich“ erfolgt.

Wechseln Sie nun wieder in das Menü **»Helimischer«**, schalten in die eben von Ihnen eingerichtete „Phase 2“ und modifizieren Ihre Einstellungen entsprechend. Da die mc-19iFS eine digitale Trimmung besitzt, werden im Heli-Programm neben diesen flugphasenabhängigen Menü-Einstellungen auch alle 4 Trimmpositionen flugphasenabhängig abgespeichert, siehe Seite 36.

Ist z. B. die Motorlaufzeit durch die Tank- oder Akkukapazität begrenzt, lassen Sie die Stoppuhr rückwärts laufen. Geben Sie die maximal mögliche Motorlaufzeit vor, z. B. „5 min“. Wie auf Seite 59 beschrieben, beginnt dann der Piezo-Summer des Sender ab „30 s“ vor „null“ Warntöne abzugeben. Als Schalter weisen Sie dieser Uhr beispielsweise den Geberschalter „G3“ zu, indem Sie nach Aktivierung der Schalterzuordnung den Gaslimitschieber von dessen Leerlaufposition in Richtung Vollgas schieben:

▸Uhren	5:00	G3
Phase 2	Schwebe	3
Autorotation		2
Lehrer/Schüler		
	SEL SEL	

In der Grundanzeige drücken Sie zunächst bei angehaltener Stoppuhr die **CLEAR**-Taste, damit die Stoppuhr auf die „Timer“-Funktion umschaltet. Die Uhr startet dann automatisch, wenn Sie den Gaslimitschieber in Richtung Vollgas schieben und stoppt wieder, wenn Sie den Gaslimiter in den Leerlaufbereich zurück schieben.

Erweiterungsvorschlag: Drehzahlregler

Irgendwann kommt möglicherweise auch der Wunsch auf, einen Drehzahlregler in den Hubschrauber einzubauen, z. B. mc-Heli-Control, um mit automatisch konstant gehaltenen Drehzahlen zu fliegen. Sinnvollerweise koppelt man dabei die einzelnen Drehzahlen mit den Flugphasen, sodass auch weitere, zusätzliche Anpassungen möglich sind.

Zur senderseitigen Programmierung ist Voraussetzung, dass der Drehzahlregler entsprechend der Herstelleranleitung eingebaut und programmiert wurde. Natürlich lässt auch hier die mx-19iFS wieder mehrere Möglichkeiten zu, um in den einzelnen Phasen verschiedene Drehzahlen zu realisieren. Einen praxisnahen Vorschlag unter Beibehaltung der Gaslimiterfunktion finden Sie ab Seite 89.

Wenn Sie Ihren Heli nach diesem Programmierbeispiel eingestellt haben, ist er zwar kein Wettbewerbshubschrauber, aber er lässt bereits recht anspruchsvolles Fliegen zu.

Weitere Funktionen sollten Sie erst dann aktivieren, wenn das Modell einwandfrei fliegt, damit die (erhofften) Verbesserungen auch nachvollziehbar sind. Aktivieren Sie weitere Funktionen möglichst einzeln, damit Sie die Änderung auch tatsächlich erkennen und zuordnen können. Denken Sie daran, nicht die Menge der eingesetzten Funktionen zeichnet den guten Piloten aus, sondern das, was er auch aus wenigen fliegerisch machen kann.



Programmierbeispiel: Schiffs- und Automodell

Programmierung von Schiffs- und LKW-Modellen

Bei diesem Programmierbeispiel wird vorausgesetzt, dass Sie sich mit der Beschreibung der Einzelmenüs bereits beschäftigt haben und Ihnen auch sonst die Handhabung des Senders geläufig ist.

Außerdem sollte Ihr Modell entsprechend der dazugehörigen Anleitung mechanisch exakt aufgebaut sein, denn die wichtigste Grundvoraussetzung für eine genaue und richtige Programmierung ist der mechanisch korrekte Einbau der durch die RC-Komponenten anzusteuernden Mechaniken. Die elektronischen Möglichkeiten des Senders sollten keineswegs dazu dienen, grobe mechanische Ungenauigkeiten auszubügeln. Die Programmieroptionen des Senders sind also nicht dazu gedacht „Baufehler“ elektronisch zu kompensieren. Stellen Sie deshalb unbedingt alle Servos z. B. mit einem Servotester in die Mittelstellung, bevor Sie diese mechanisch anschließen. Das gilt entsprechend auch für elektronische Fahrtregler ohne selbstlernende Mittelstellung.

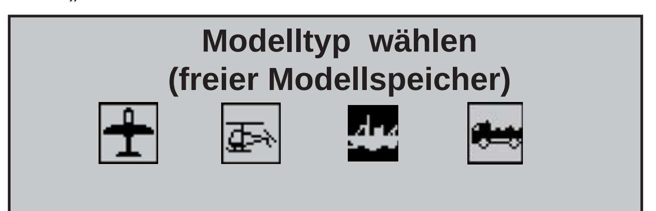
Nachfolgend ist ein exemplarischer Programmierablauf für ein Multifunktionsmodell beschrieben. Als Beispiel wurde der Löschkreuzer WESER ausgewählt. Für andere Modelle ist der Ablauf ebenfalls anwendbar. Das gilt auch für Automodelle.

Überlegen Sie vor Beginn der Programmierung eine für Sie sinnvolle Belegung der Funktionen am Sender und ob der softwaremäßige **Nautic-Kanal**(vervielfältiger) verwendet werden soll. Zur korrekten Funktion eines am Empfänger angeschlossenen NAUTIC-Expert-Schaltbausteines oder NAUTIC-Multi-Prop-Decoders ist dann jedoch die Wahl eines der beiden PPM-Übertragungsverfahren zwingend.

Grundsätzlich empfehlenswert ist es, die Kreuzknüppel für die Steuerfunktionen des Modells und die Schieberegler bzw. Externschalter für Sonderfunktionen zu nutzen.

Ablaufschema der Programmierung:

Wählen Sie mit dem Drehgeber einen freien Speicherplatz aus. Bestätigen Sie die Wahl mit einem Kurzdruck auf den Drehgeber und wählen Sie im nachfolgenden Fenster den Modelltyp „Schiffsmodell“ oder „Automodell“ aus:



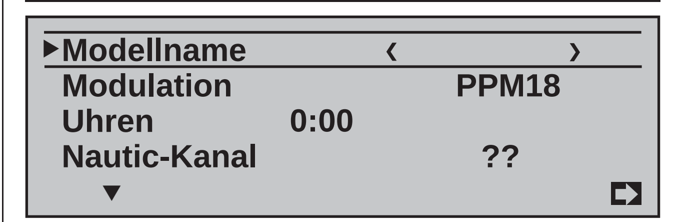
Die Anzeige wechselt unmittelbar zur Grundanzeige, wenn Sie diese Wahl durch einen Kurzdruck auf den Drehgeber oder mit **ENTER** bestätigen.

Hinweis:

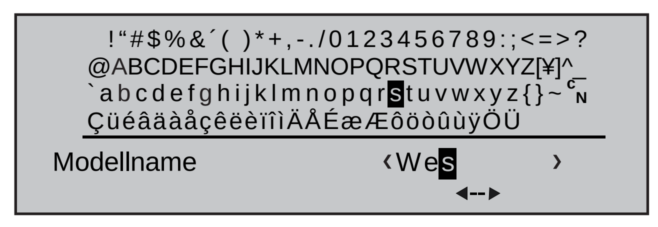
Wurde die Option „Modellauswahl“ erst einmal aufgerufen, ist ein Abbrechen des Vorgangs nicht mehr möglich! Auch wenn Sie zwischenzeitlich den Sender ausschalten, dieser Wahl können Sie nicht mehr ausweichen! Diese allenfalls nur anschließend durch Löschen des betreffenden Modellspeichers wieder rückgängig machen.

Der Speicher sollte nun den entsprechenden Namen bekommen, der im Menü …

»Grundeinstellung Modell« (Seite 57)



… aus den auf der zweiten Seite der Zeile „Modellname“ zur Auswahl stehenden Zeichen zusammengesetzt wird:



Stellen Sie die Modulation passend zum eingesetzten Empfänger ein und bestätigen Sie wieder die Auswahl.

Wenn Sie den softwaremäßig integrierten Nautic-Kanalvervielfältiger verwenden wollen, stellen Sie in der Zeile „Nautic-Kanal“ einen freien Kanal ein, z. B. „7“ und drücken Sie die **ESC**-Taste (die Eingänge 1 bis 4 sind standardmäßig den Kreuzknüppel zugeordnet):

Modulation		PPM18
Uhren	0:00	
▸Nautic-Kanal		7
Empfängerausgang		=>
▼▲		SEL

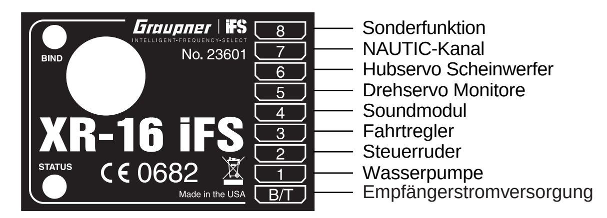
Durch diese Auswahl wird auch das Menü **»Nautic-Modul«** in der Multifunktionsliste eingeblendet und die Anpassung des Servoweges automatisch vorgenommen:



Das NAUTIC-Expert-Modul (Best.-Nr. **4159**) muss dann nur noch am Anschluss mit derselben Nummer am Empfänger eingesteckt werden, in diesem Beispiel auf „7“.

Schließen Sie die RC-Komponenten gemäß der folgenden Skizze an. Die Sonderfunktionen, die über

das NAUTIC-Expert-Modul geschaltet werden können, sind z.B. Beleuchtung, Radargerät usw.. Ein Anschlussschema ist im Anhang der Anleitung zu ersehen.



Die Programmierung des NAUTIC-Moduls ist im Absatz „Nautic-Kanal“ auf den Seiten 45 und 61 der Anleitung beschrieben.

Nun müssen Sie den jeweiligen Funktionen die Geber zuordnen. Gehen Sie hierzu in das Menü …

»Gebereinstellung« (Seite 72)

▶Eing. 1	Geb. 1	+100%	+100%
Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
		– Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Den Eingängen 1 … 4 sind standardmäßig die Kreuzknüppel 1 … 4 (Geb. 1 … 4) bereits zugeordnet.

Diese Voreinstellung kann bei Bedarf genauso geändert, wie neue Geber zugeordnet oder bereits zugeordnete wieder gelöscht werden können.

Im Beispiel werden nur die Eingänge 2 und 3 zur eigentlichen Steuerung des Modells benötigt. Die Eingänge 1, 4 … 6 und 8 … 12 können Sie also für zusätzliche Sonderfunktionen benutzen. (Zur Erinnerung: Eingang 7 wurde als Nautic-Kanal definiert.)

Zur Zuordnung eines weiteren Bedienelementes wählen Sie den gewünschten Eingang, z.B. 1, und aktivieren über das **SEL-**Feld die „Schalter- oder Geberzuordnung“:

▶Eing. 1	Geb. 1	+100%	+100%
Eing. 2	Gewünschten Schalter		+100%
Eing. 3	oder Geber betätigen		+100%
		– Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Hinweis:
*Da dem NAUTIC-Kanal der Eingang 7 zugeordnet wurde, ist dieser in den Menüs »**Servoeinstellung**« und **»Gebereinstellung«** ausgeblendet, um Doppelbelegungen zu vermeiden.*

Möchten Sie einen bereits zugeordneten Geber nur löschen, genügt nun ein Druck auf die **CLEAR**-Taste, um den Eingang „frei“ zu schalten:

▶Eing. 1	frei	+100%	+100%
Eing. 2	Geb. 2	+100%	+100%
Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
		– Weg +	
▼	SEL	SYM	ASY

Andernfalls betätigen Sie das gewünschte Bedienelement.

Sinngemäß ordnen Sie einem „Hubservo“ für Suchscheinwerfer und dem „Drehservo“ der Löschmonitore einen passenden Geber zu.

Dem Beispiel folgend befindet sich das Drehservo am Empfängersteckplatz 5, daher muss dem Eingang 5 ein Geber zugeordnet werden. Hier bietet sich einer der beiden Schieberegler an oder ein zusätzlich nachgerüstetes Proportional-Drehmodul (Best.-Nr. **4111**).

Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
Eing. 4	frei	+100%	+100%
▶Eing. 5	Geb. 8	+100%	+100%
		– Weg +	
▼▲	SEL	SYM	ASY

Sinngemäß können Sie auch z.B. zum Ein- bzw. Ausschalten von Wasserpumpen oder anderen Sonderfunktionen, Externschalter zuordnen. Im Display erscheint eine Zahl, gefolgt von einem Schalterstellungssymbol. Die Zahl ist dem Steckplatz des Externschalters fest zugeordnet. Die Funktion des Symbols erkennen Sie am einfachsten, indem Sie den Schalter probeweise betätigen:

Eing. 3	Geb. 3	+100%	+100%
▶Eing. 4	1	+100%	+100%
Eing. 5	Geb. 8	+100%	+100%
		– Weg +	
▼▲	SEL	SYM	ASY

Mit derartigen Schaltern können Sie über am Empfänger angeschlossene MINI SWITCHes (Best.-Nr. **3294**) diese Sonderfunktionen ein- und ausschalten.

Nun sollten noch die Fahrwege der Hubmechanik der Suchscheinwerfer und der Drehbewegung für die Löschmonitore eingestellt werden. Dies ist notwendig, wenn der Fahrweg durch das Servo nicht bis zu den Endpunkten reicht oder die Mechanik den Endpunkt erreicht, bevor das Servo seinen maximalen Drehwinkel erreicht.

Wechseln Sie dazu ins Menü …

»Servoeinstellung« (Seite 66)

…, wählen Sie dort mit gedrücktem Drehgeber die entsprechende Zeile an, und dann aktivieren Sie über **SYM** die Wegeinstellung. Stellen Sie die Voreinstellungen von 100% zuerst auf 0%.

Servo 3	=>	0%	100%	100%
Servo 4	=>	0%	100%	100%
▶Servo 5	=>	0%	0%	0%
	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY

Schieben Sie den ausgewählten Schieberegler an einen der beiden Endpunkte und erhöhen Sie nach der Anwahl von **ASY** den Einstellwert wieder solange, bis die Hubmechanik den entsprechenden Endpunkt erreicht hat. Anschließend schieben Sie den Regler zum anderen Endpunkt und verfahren gleichartig.

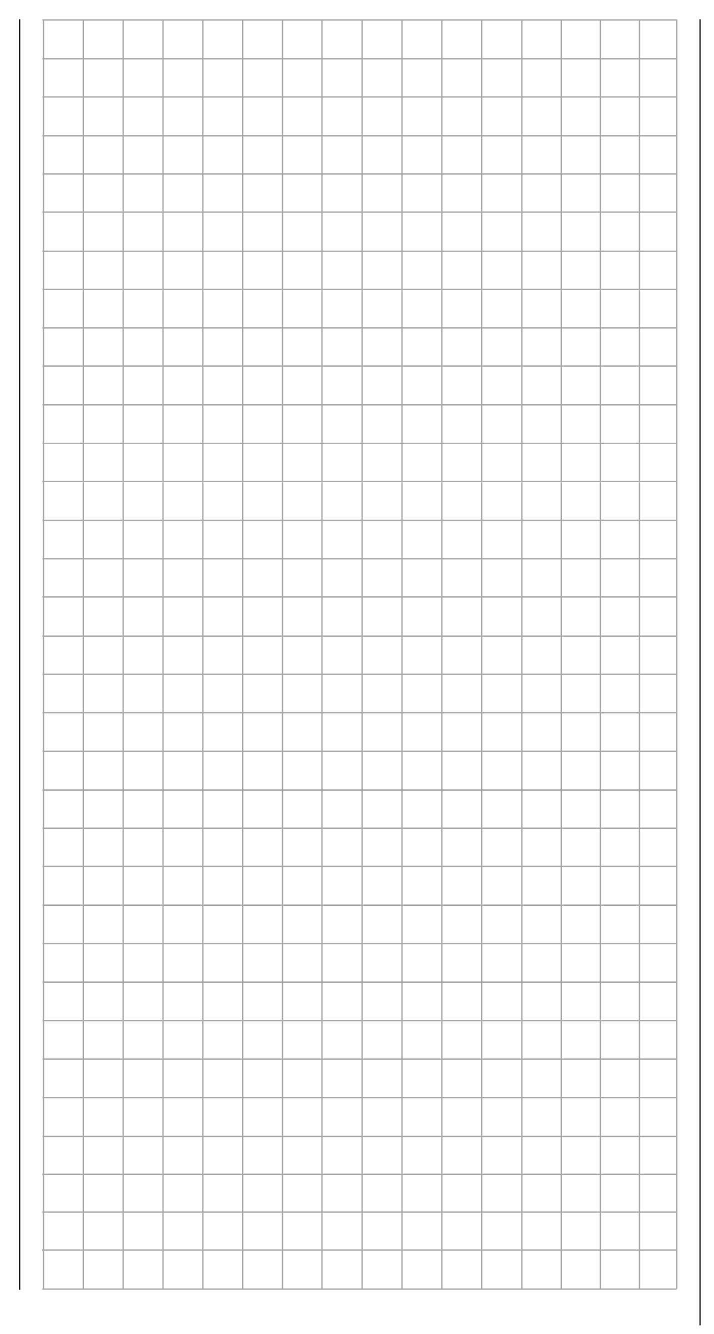
Servo 3	=>	0%	100%	100%
Servo 4	=>	0%	100%	100%
▶Servo 5	=>	0%	55%	77%
	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY

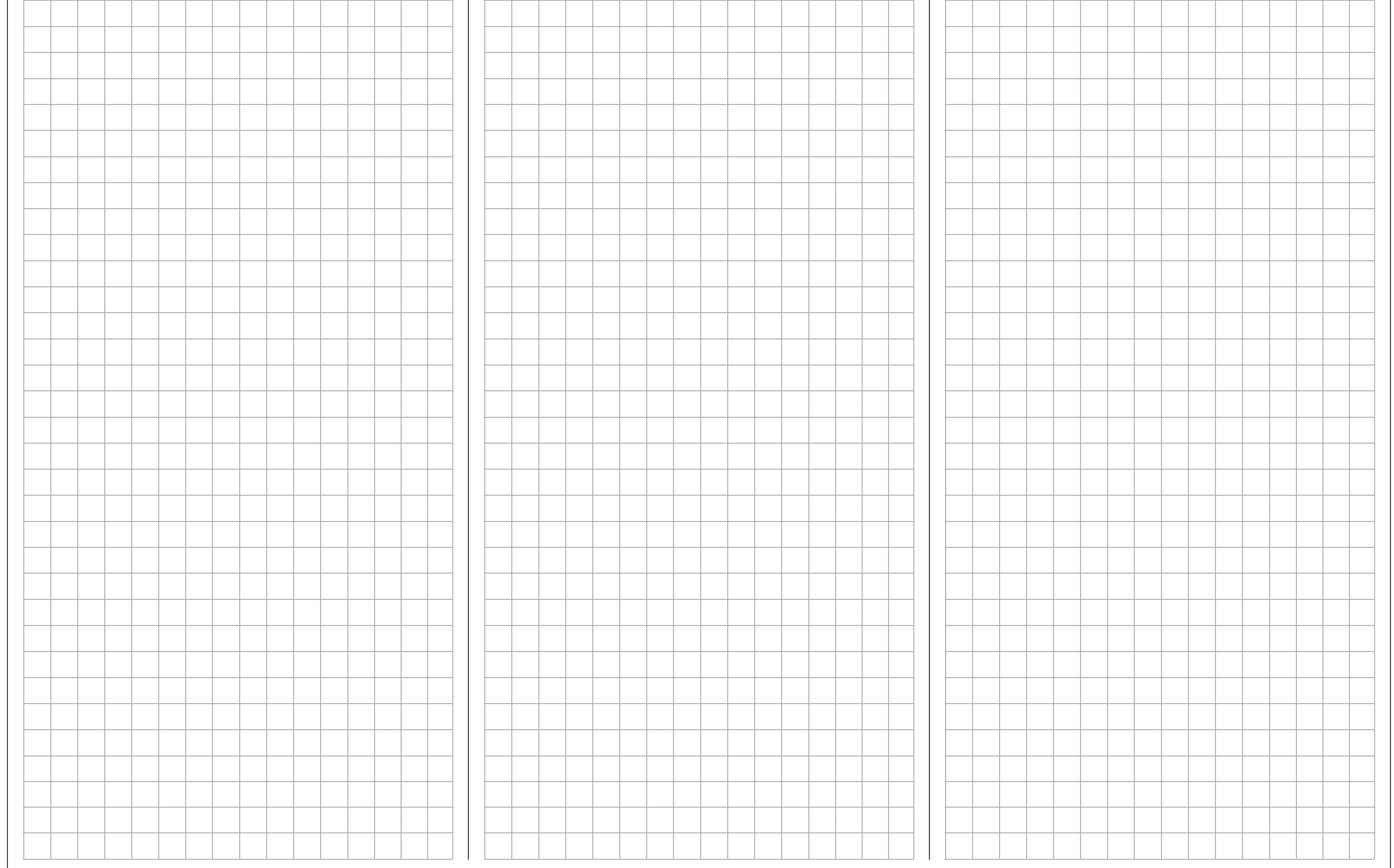
Sinngemäß wird in diesem Menü die Ruderanlage eingestellt.

Servo 1	=>	0%	100%	100%
▶Servo 2	<=	0%	91%	89%
Servo 3	=>	0%	100%	100%
	Umk	Mitte	–Servoweg+	
▼▲	SEL	SEL	SYM	ASY

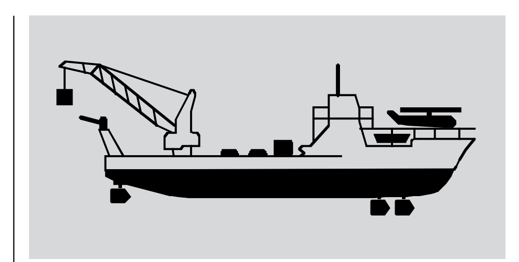
Hinweis:
Sollten die Ruder erst dann mittig stehen, wenn der Wert in der Spalte „Mitte“ etwa ±25% überschreitet, sollten Sie die Rudermechanik nachstellen, indem Sie z.B. das Servoruderhorn um eine Raste versetzen. Erst dann korrigieren Sie den Ausschlag des Ruders elektronisch. Ein maximaler Ausschlag des Ruders von 45° sollte nicht überschritten werden.

Zur Ansteuerung eines Soundmoduls ist die Nachrüstung eines 2-Weg-Momentschalter (Best.-Nr. **4151.33**) empfehlenswert (s. Anhang, Seite 141). Die Ansteuerung kann auch über einen der Kreuzknüppel erfolgen, dies ist aber von der Bedienung her nicht so komfortabel. Um das Soundmodul ansteuern zu können, nehmen Sie z.B. den freien Eingang 4 und ordnen diesem „wie gewohnt“ obigen Momentschalter über das Menu »**Gebereinstellung**« zu.

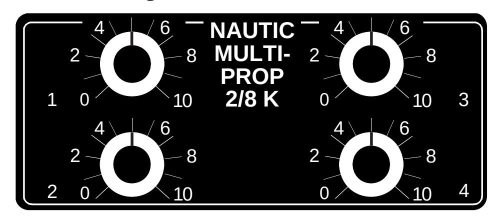




NAUTIC-Multi-Proportionalmodule



Senderseitig erforderliches Modul



NAUTIC-Multi-Prop-Modul
Best.-Nr. **4141**
(bis zu zwei Module anschließbar)

Funktionshinweise

Das NAUTIC-Multi-Prop-Modul erweitert eine Steuerfunktion auf vier Funktionen, d.h., es stehen pro Modul empfangsseitig drei zusätzliche Servoanschlüsse zur Verfügung. Senderseitig lassen sich zwei Prop-Module einbauen.

Bedingungen, unter denen die Funktionseingänge CH8 … CH10 zum Anschluss eines NAUTIC-Multi-Prop-Moduls benutzt werden können:

1. Über die Funktion „Modell löschen“ im Menü »**Modellspeicher**« muss der betreffende Modellspeicher gelöscht und auf den Modelltyp „Schiff“ oder „Auto“ programmiert werden!
2. Der verwendete Steuerkanal darf weder als Eingangs- noch als Ausgangskanal irgendeines Mischers benutzt werden!
3. Der „Servoweg“ des Kanals, an dem ein NAUTIC-Modul angeschlossen ist, muss über das Menü »**Servoeinstellung**« auf symmetrisch 150% eingestellt werden.
4. Die Servodrehrichtung nicht umkehren und die Servomitte auf 0% belassen!

   (Sollte jedoch eines der am empfängerseitigen Decoder angeschlossenen Servos bei Vollausschlag etwas „zittern“, ist dennoch die Servomitte in einem Bereich von ca. ±20% solange nachzujustieren, bis das „Zittern“ aufhört.)

Die senderseitige Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen.

Einbau und Anschluss im Sender mc-19iFS

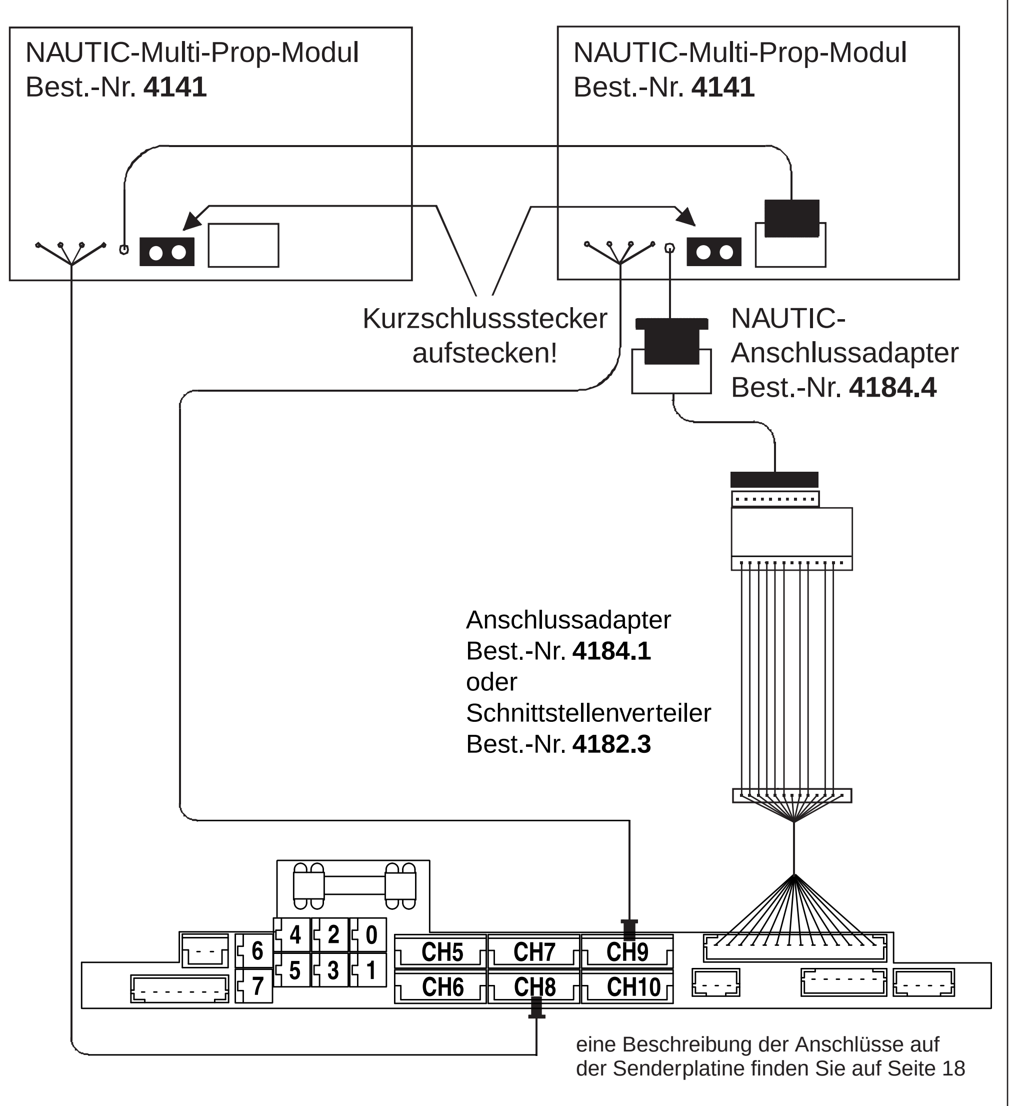
Die Module werden gemäß den Hinweisen auf Seite 15 des Handbuches in den freien Modulplätzen montiert. Die 5-polige Steckerleiste kann unter Berücksichtigung der oben erläuterten Einschränkungen und wenn Sie den Sender ausschließlich zum Steuern von Auto- und Schiffsmodelle verwenden, an eine der Buchsen CH5 … CH10 auf der Senderplatine angeschlossen werden. Andernfalls nur an den Buchsen CH8 … CH10.

Das 1-adrige Kabel mit vierpoligem Stecker wird über die Anschlußadapter Best.-Nr. **4184.4** und **4184.1** mit der Anschlussschnittstelle auf der mc-19iFS-Senderplatine verbunden.

Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken MÜSSEN auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!

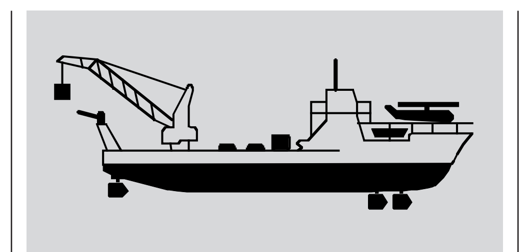
Wird ein zweites Modul eingebaut, ist dessen 1-adriges Kabel mit 4-poligem Stecker mit dem bereits eingebauten Modul zu verbinden, siehe Skizze rechts.

Anschluss am Sender mc-19iFS

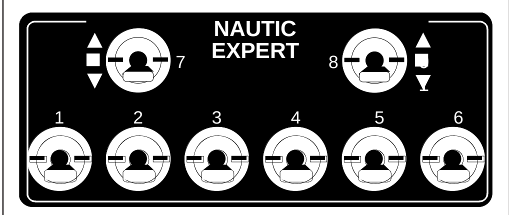


eine Beschreibung der Anschlüsse auf der Senderplatine finden Sie auf Seite 18

NAUTIC-Expert-Schaltfunktionen



Senderseitig erforderlich entweder (Software-) »Nautic-Kanal« oder Einbau-Modul



16-Kanal-NAUTIC-Expert-Modul
Best.-Nr. **4108**
(bis zu zwei Module anschließbar)

Funktionshinweise

Das NAUTIC-Expert-Modul erweitert eine Steuerfunktion auf 16 Schaltkanäle. Alle acht Schalter haben eine Mittelstellung, wodurch eine echte vorwärts-stopp-rückwärts-Funktion möglich ist, wenn empfangsseitig z.B. ein Schaltmodul mit der Best.-Nr. **3754.1** oder das Umpolmodul Best.-Nr. **3754.2** benutzt wird. Von den acht Schaltern sind drei Schalter beidseitig und zwei einseitig selbstneutralisierend. Die übrigen drei Schalter sind für eine vorwärts-stopp-rückwärts-Funktion ausgelegt und daher nicht selbstneutralisierend. Senderseitig können zwei Module mit insgesamt 32 Schaltfunktionen auf den Modulplätzen montiert werden.

Bedingungen, unter denen die Funktionseingänge CH8 … CH10 zum Anschluss eines NAUTIC-Expert-Moduls benutzt werden können:

1. Über die Funktion „Modell löschen“ im Menü »**Modellspeicher**« muss der betreffende Modellspeicher gelöscht und auf den Modelltyp „Schiff“ oder „Auto“ programmiert werden!
2. Der verwendete Steuerkanal darf weder als Eingangs- noch als Ausgangskanal irgendeines Mischers benutzt werden!
3. Der „Servoweg“ des Kanals, an dem ein NAUTIC-Modul angeschlossen ist, muss über das Menü »**Servoeinstellung**« auf symmetrisch 150% eingestellt werden. (Entfällt bei Verwendung des Software-NAUTIC-Kanals, Seite 61.)
4. Die Servodrehrichtung nicht umkehren und die Servomitte auf 0% belassen!
   (Sollte jedoch eines der am empfängerseitigen Decoder angeschlossenen Servos bei Vollausschlag etwas „zittern“, ist dennoch die Servomitte in einem Bereich von ca. ±20% solange nachzujustieren, bis das „Zittern“ aufhört.)

Die senderseitige Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen.

Einbau und Anschluss im Sender mc-19iFS

Die Module werden gemäß den Hinweisen auf Seite 15 des Handbuches in den freien Modulplätzen montiert. Die 5-polige Steckerleiste kann unter Berücksichtigung der oben erläuterten Einschränkungen und wenn Sie den Sender ausschließlich zum Steuern von Auto- und Schiffsmodelle verwenden, an eine der Buchsen CH5 … CH10 auf der Senderplatine angeschlossen werden. Andernfalls nur an den Buchsen CH8 … CH10.

Das 1-adrige Kabel mit vierpoligem Stecker wird über die Anschlußadapter Best.-Nr. **4184.4** und **4184.1** mit der Anschlussschnittstelle auf der mc-19iFS-Senderplatine verbunden.

Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken MÜSSEN auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!

Wird ein zweites Modul eingebaut, ist dessen 1-adriges Kabel mit 4-poligem Stecker mit dem bereits eingebauten Modul zu verbinden, siehe Skizze rechts.

Anschluss am Sender mc-19iFS

16-Kanal-
NAUTIC-Expert-Modul
Best.-Nr. **4108**

16-Kanal-
NAUTIC-Expert-Modul
Best.-Nr. **4108**

Kurzschlussstecker aufstecken!

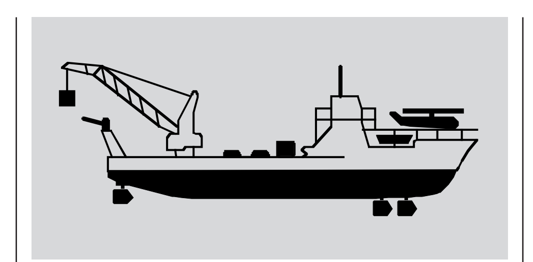
NAUTIC-
Anschlussadapter
Best.-Nr. **4184.4**

Anschlussadapter
Best.-Nr. **4184.1**
oder
Schnittstellenverteiler
Best.-Nr. **4182.3**

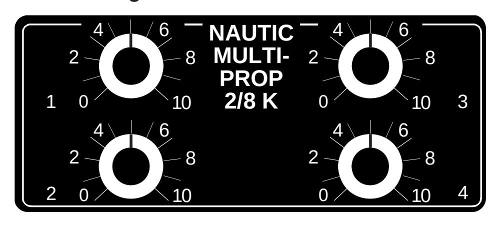
4 2 0
5 3 1
6
7
CH5 CH7 CH9
CH6 CH8 CH10

eine Beschreibung der Anschlüsse auf der Senderplatine finden Sie auf Seite 18

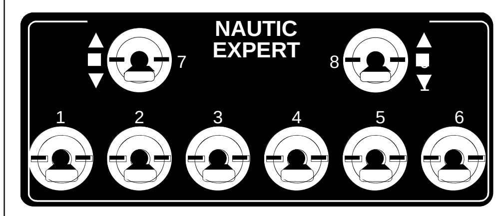
Kombination NAUTIC-Prop- und NAUTIC-Expert-Modul



Senderseitig erforderliche Module



NAUTIC-Multi-Prop-Modul
Best.-Nr. **4141**



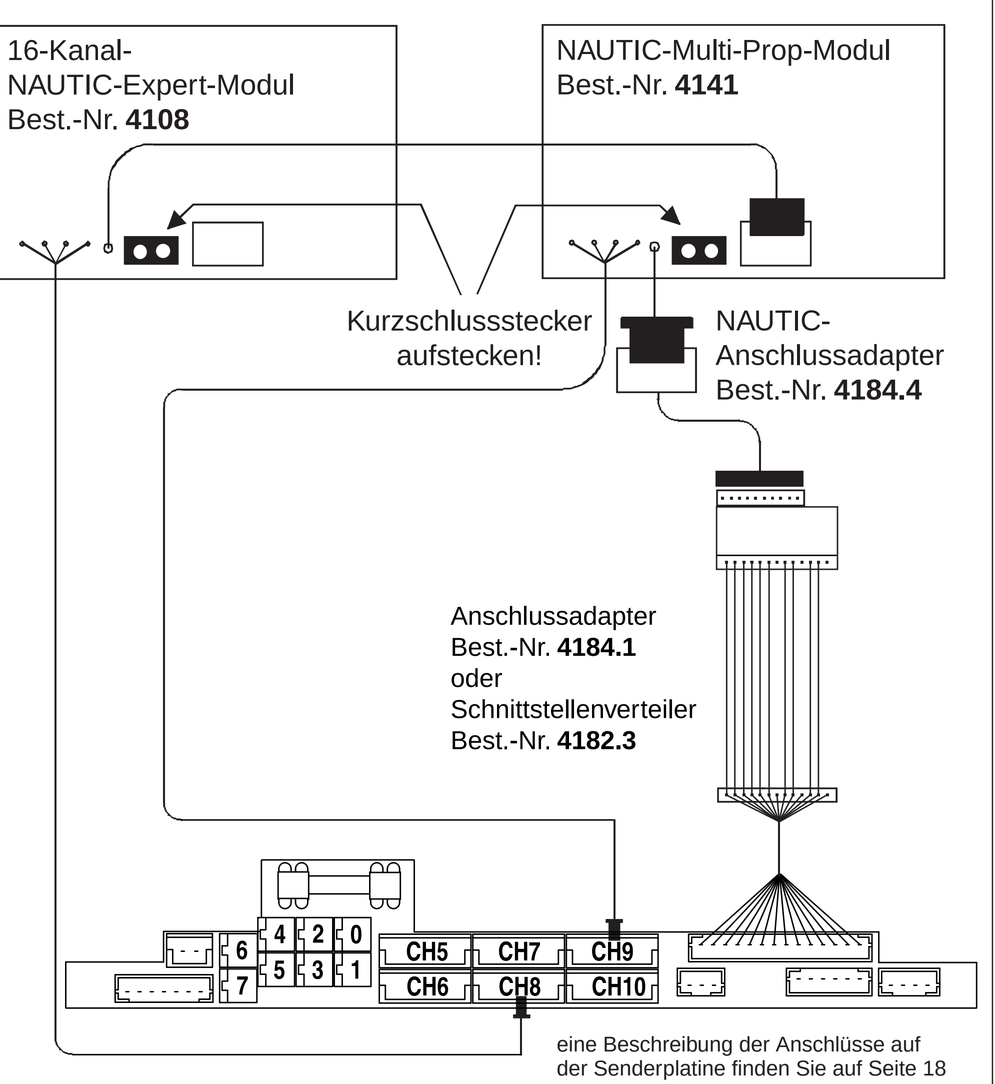
(Software-) »Nautic-Kanal« oder Einbau-Modul 16-Kanal-NAUTIC-Expert-Modul
Best.-Nr. **4108**
(bis zu zwei Module anschließbar)

Funktionshinweise

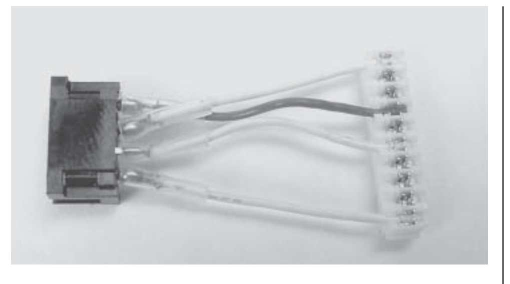
Bei Verwendung einer Kombination aus NAUTIC-Expert-Modul und NAUTIC-Prop-Modul wird empfangsseitig ein Ausgang für den Anschluss von 4 Servos und der zweite Empfängerausgang für den Anschluss von 16 Schaltfunktionen belegt. Der Anschluss beider Module erfolgt wie bereits auf Seite 132 bzw. 133 beschrieben. Beachten Sie die dortigen Einstellhinweise und Anschlussvoraussetzungen.

*Die dem Adapterkabel Best.-Nr. **4184.4** beiliegenden Kurzschlussbrücken MÜSSEN AUF BEIDE senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden!*

Anschluss am Sender mc-19iFS



eine Beschreibung der Anschlüsse auf der Senderplatine finden Sie auf Seite 18



NAUTIC-Anschlussadapter mc-19(s)/mc-22(s)/mc-24
Best.-Nr. **4184.4**

Zum Anschluss der NAUTIC-Module an den Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4182.3** oder Anschlussadapter Best.-Nr. **4184.1**.
Die dem Adapterkabel beiliegenden Kurzschlussbrücken MÜSSEN auf die senderseitigen NAUTIC-Module aufgesteckt werden.



mc-19(s)/mc-22(s)/mc-24-Anschlussadapter
Best.-Nr. **4184.1**

Erforderlich, wenn kein Schnittstellenverteiler im Sender vorhanden ist und nur das L/S-System oder NAUTIC-Module angeschlossen werden sollen.

NAUTIC-Zubehör

NAUTIC-Zubehör

Empfangsseitig erforderlich

Best. Nr.	Modul	Anmerkung
4159	2-/16-Kanal-NAUTIC-Expert-Schaltbaustein	Für den (Software-) NAUTIC-Kanal und/ oder jedes 16-Kanal-NAUTIC-Expert-Modul im Sender ist ein 2-/16-Kanal-NAUTIC-Expert-Schaltbaustein erforderlich.
4142.N	NAUTIC-Multi-Prop-Decoder	Vier Servos anschließbar
3941.6	Flachbuchse mit 3-adrigem Anschlusskabel	Für Anschluss von Verbrauchern bis max. 0,7 A pro Schaltkanal
3936.11 oder **3936.32**	V-Kabel 110 bzw. 320 mm Kabellänge	Für Anschluss von NAUTIC-Schalt- oder Umpolmodulen
3754.1	NAUTIC-Schaltmodul	Direkter Anschluss oder zwei Module über Synchronverteiler
3754.2	NAUTIC-Umpolmodul	Paralleler Anschluss an 2 Kanäle oder über Synchronverteiler an 1 Kanal

Technische Daten NAUTIC Expert-Schaltbaustein Best.-Nr. 4159

Stromaufnahme ca.	3 mAh
Abmessungen ca.	69 x 42 x 20 mm
Gewicht ca.	47 g

NAUTIC-Expert-Modul

Anschluss empfangsseitig

Es können 16 Schaltfunktionen pro Schaltbaustein angesteuert werden.

8 Verbraucher, wie Glühlampen, LEDs etc. – jedoch keine E-Motoren –, mit einer Stromaufnahme von bis zu je 0,7 A können direkt angeschlossen werden.

(Batterieanschluss Abb. 1).

Je Anschlussbuchse sind zwei Schaltfunktionen über das 3-adrige Kabel Best.-Nr. **3941.6** möglich (Abb. 2).

Für Elektromotoren und Verbraucher mit höheren Strömen stehen NAUTIC-Schalt- oder -Umpolmodule zur Verfügung (Abb. 3 + 4).

Um eine vorwärts-stopp-rückwärts-Funktion zu erhalten, das Umpolmodul über das Synchronverteilerkabel mit dem Expert-Schaltbaustein verbinden, wobei ein Stecker des Umpolmoduls verpolt eingesteckt werden muss (Kanten dieses Steckers etwas abschleifen).

Für direkt angeschlossene Verbraucher und zum Schalten der Relais ist eine externe Stromversorgung erforderlich, z.B. *GRAUPNER*-Empfänger-Stromversorgung ausreichender Kapazität. Andere Akkus bis max. 30 V werden über das Anschlusskabel Best.-Nr. **3941.6** angeschlossen.

Technische Daten NAUTIC-Multi-Prop-Decoder Best.-Nr. 4142.N

Stromaufnahme ca.	10 mAh
Abmessungen ca.	69 x 42 x 20 mm
Gewicht ca.	27 g



Abb. 1

Batterieanschluss über Anschlusskabel Best.-Nr. **3941.6**

frei
+
-

Abb. 2

Dreiadriges Kabel mit Flachbuchse

Best.-Nr. **3941.6**

braun
orange
rot
Verbraucher max. 0,7 A
Verbraucher max. 0,7 A

Abb. 3

Anschlusskabel verpolt einstecken*

NAUTIC-Umpolmodul
Best.-Nr. **3754.2**

V-Kabel
Best.-Nr. **3936.11**

orange
rot
orange
orange

Abb. 4

Anschlusskabel verpolt einstecken*

NAUTIC-Schaltmodul
Best.-Nr. **3754.1**

V-Kabel
Best.-Nr. **3936.11**

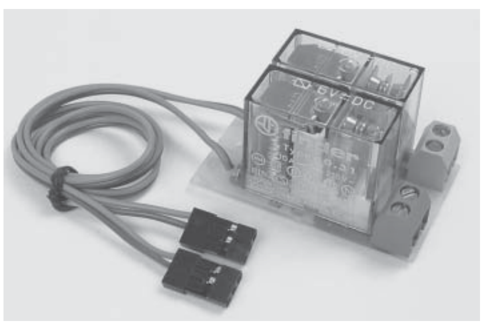
orange
rot
orange
orange

* Kanten des Steckers abschrägen

rot
orange



NAUTIC-Schaltmodul Best.-Nr. 3754.1

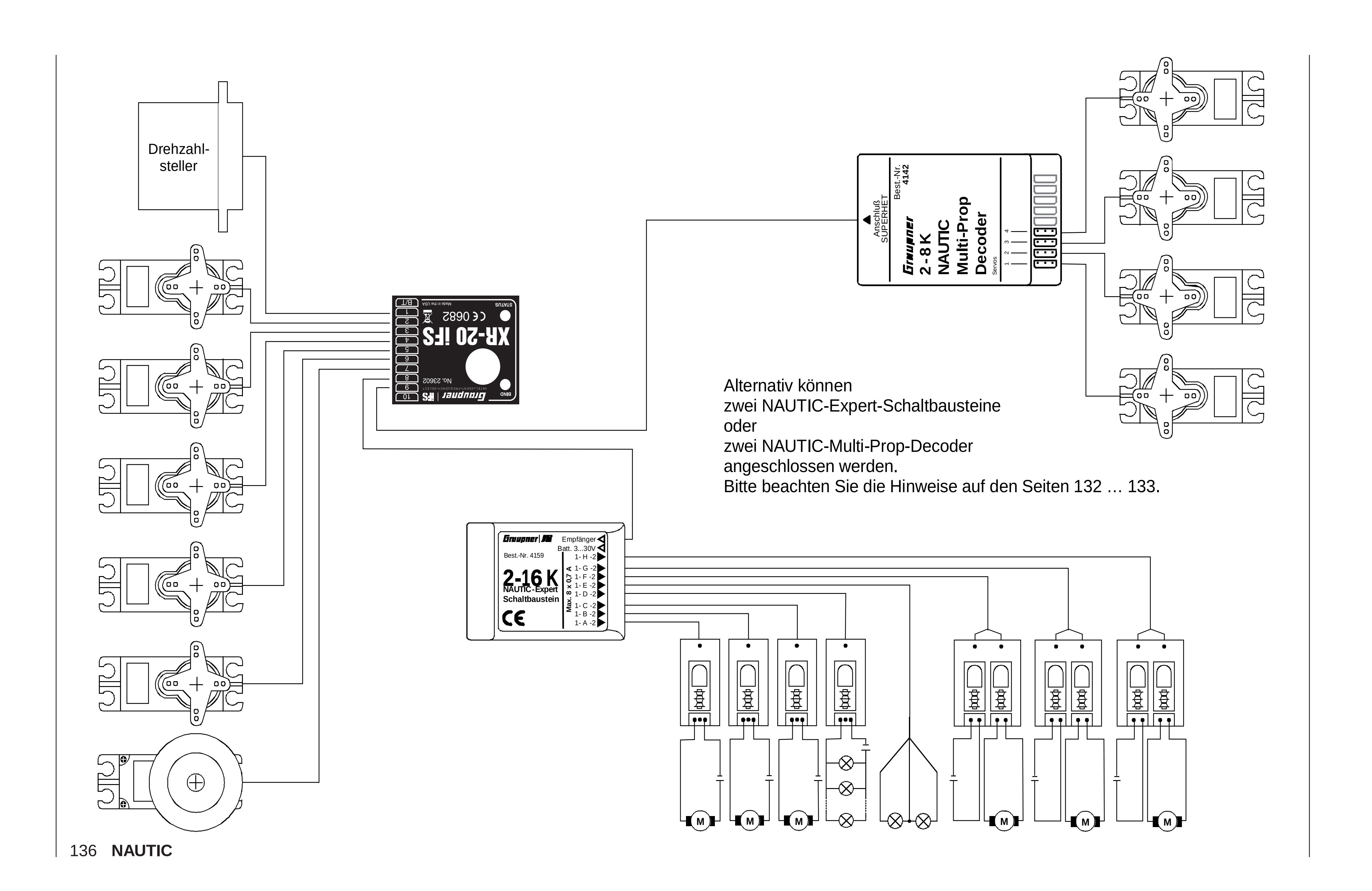


NAUTIC-Umpolmodul Best.-Nr. 3754.2

Technische Daten

	Schaltmodul **3754.1**	Umpolmodul **3754.2**
Erregerspannung	4,8 … 12 V	4,8 … 12 V
Schaltstrom max.	16 A	16 A
Schaltspannung bis ca.	24 V	24 V
Abmessungen in mm ca.	50 x 27 x 26	50 x 30 x 26
Gewicht ca.	25 g	45 g

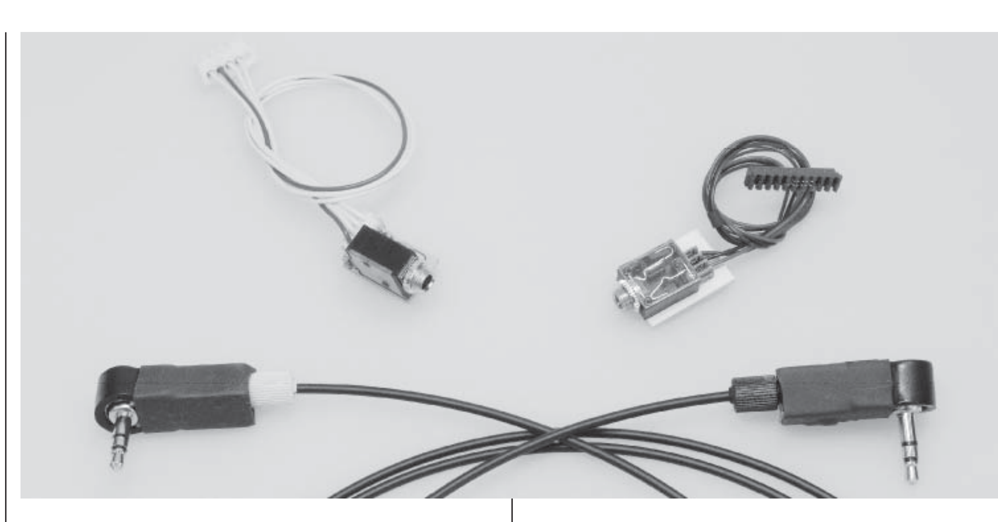
NAUTIC-Anschlussbeispiel



Alternativ können
zwei NAUTIC-Expert-Schaltbausteine
oder
zwei NAUTIC-Multi-Prop-Decoder
angeschlossen werden.
Bitte beachten Sie die Hinweise auf den Seiten 132 … 133.



Lehrer-Schüler-System mit Lichtleiter- oder Eco-Kabel



Lehrer-/Schüler-Komplettsystem mit Lichtleiterkabel
Best.-Nr. **3289**

Ermöglicht Gesamt-Funktionsübergabe an den Schüler-Sender. Geeignet für den Ausbau des Senders mc-19iFS zum Lehrer-Sender.

<u>Hinweise:</u>
*Zum Anschluss des in diesem Set enthaltenen Lehrer-Moduls an den Sender mc-19iFS ist entweder der Anschlussadapter mit der Best.-Nr. **4184.1** oder der mc-22(s)-Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4182.3** erforderlich.*

(Die diesem Schnittstellenverteiler beiliegende Zierblende und DIN-Buchse samt Kabel werden beim Sender mc-19iFS nicht benötigt.)

*Für die Sicherheitsumschaltung ist ein Moment-Schalter Best.-Nr. **4160.11** oder die Kicktaste Best.-Nr. **4144** erforderlich.*

Die Aktivierung der Übergabe-Funktion erfolgt im Menü **»Grundeinstellung Modell«** (Seite 50, 53 bzw. 57) des Lehrer-Senders, der wahlweise mit einer der beiden internen Modulationsarten PPM18 oder PPM24 betrieben werden kann.

<u>ACHTUNG:</u>
*Im Gegensatz zum hier beschriebenen, kann mit dem preisgünstigeren LS-System, Best.-Nr. **3290,** ein Lehrer-/Schüler-Betrieb nur mit komplett eingestelltem Schüler-Sender erfolgen.*

Geeignete Schüler-Sender

Als Schüler-Sender können beinahe alle Sender aus dem *GRAUPNER/JR*- bzw. *Graupner*|iFS-Programm mit mindestens 4 Steuerfunktionen benutzt werden. Genauere Informationen dazu finden Sie im Hauptkatalog FS wie auch im Internet unter www.graupner.de.

<u>Wichtig:</u>
Völlig unabhängig von der im Lehrer-Sender gewählten Modulation, ist der Schüler-Sender immer mit der Modulation PPM(18) oder PPM24 zu betreiben!

Der Schüler-Sender wird *immer* in der Grundstellung betrieben.

Bei Sendern der Serie **„mc“** bzw. **„mx“** wird dazu am besten ein freier Modellspeicher mit dem benötigten Modelltyp aktiviert, dem „Modellnamen“ „Schüler“ versehen und die Steueranordnung (Mode 1 … 4) an die Gewohnheiten des Schülers angepasst. Alle anderen Einstellungen bleiben aber in der jeweiligen Grundeinstellung. Beim Modelltyp „Helikopter“ wird zusätzlich noch die Gas/Pitchumkehr und die Leerlauftrimmung im Schüler-Sender entsprechend eingestellt. *Alle* anderen Einstellungen sowie alle Misch- und Koppelfunktionen erfolgen ausschließlich im Lehrer-Sender und werden von diesem auch übertragen. Deshalb MUSS auch der iFS-Empfänger eines Schulungsmodells an den Lehrer-Sender gebunden sein.

Bei Sendern der **D**- bzw. **FM**-Baureihe ist die Servolaufrichtung und Steueranordnung zu überprüfen und gegebenenfalls durch Umstecken der entsprechenden Kabel im Sender anzupassen. Auch sind ggf. sämtliche Mischer abzuschalten bzw. auf „null“ zu stellen.

Anschlussbelegung im Lehrer-Sender mc-19iFS

Das Lehrer-Modul wird an einer geeigneten Stelle im Sendergehäuse eingebaut:

Der 10-polige Stecker des Lehrer-Moduls ist entweder mit dem Anschlussadapter Best.-Nr. **4184.1** oder dem Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4182.3** zu verbinden.

Bei der Verbindung des Lehrer-Senders mit dem Schüler-Sender ist der 3-polige-Stecker des Verbindungskabels mit der Bezeichnung „M“ (Master) in das Lehrer-Modul zu stecken.

Wird anstelle des Lehrer-Moduls Best.-Nr. **3290.19** das DSC-Modul Best.-Nr. **3290.24** für den Lehrer-/Schüler-Betrieb verwendet, ist der unbeschriftete 2-polige-Stecker des Verbindungskabels in die DSC-Buchse NACH DEM EINSCHALTEN DES SENDERS einzustecken.

Der Anschluss der Module im Lehrer-Sender erfolgt entsprechend der oberen Abbildung auf Seite 64.

Anschlussbelegung im Schüler-Sender mc-19iFS

Das Anschlusskabel vom Schüler-Modul Best.-Nr. **3290.3** abstecken. (Es wird bei diesem Sendertyp nicht benötigt).

Die Schülerbuchse wird an einer geeigneten Stelle im Sendergehäuse eingebaut.

4-polige Steckverbindung am HF-Modul des mc-19iFS-Senders lösen und in die 4-polige Schülerbuchse stecken, siehe Abbildung Seite 64 links unten.

Bei der Verbindung des Lehrer-Senders mit dem Schüler-Sender ist der 3-polige-Stecker des Verbindungskabels mit der Bezeichnung „S“ (Student) in das Schüler-Modul zu stecken.

Wird anstelle des Schüler-Moduls Best.-Nr. **3290.3** das DSC-Modul Best.-Nr. **3290.24** für den Lehrer-/Schüler-Betrieb verwendet, ist der unbeschriftete 2-polige-Stecker des Verbindungskabels in die DSC-Buchse DES AUSGESCHALTETEN SCHÜLER-SENDERS einzustecken.

Ersatzteile und Einzelkomponenten:

- Lehrer-Modul Best.-Nr. **3290.2**, einzeln, an mc-19iFS nur in Verbindung mit dem Anschlussadapter Best.-Nr. **4184.1** oder dem Schnittstellenverteiler Best.-Nr. **4182.3** anschließbar
- Lehrer-Modul mc-19iFS Best.-Nr. **3290.19**, einzeln
- Schüler-Modul Best.-Nr. **3290.3**, erforderlich für zusätzliche Schüler-Sender
- Lichtleiterkabel Best.-Nr. **3290.4,** für Lehrer/Schüler-System
- Lehrer/Schülerkabel ECO Best.-Nr. **3290.5**, einzeln
- Lehrer-/Schüler-Kabel Best.-Nr. **3290.8**
  Das Kabel eignet sich zur Verbindung eines Schüler-Senders mit DSC-Buchse (z.B. mx-12(s), mx-16s bzw. iFS, mx-24s) mit einem *GRAUPNER*-Lehrer-Sender mit Lehrer-Buchse des opto-elektronischen Systems.

Einzelkomponenten



Schüler-Modul für *GRAUPNER*-Sender
Best.-Nr. **3290.3**

Erforderlich für einen Schüler-Sender, der mit dem opto-elektronischen LS-System betrieben werden soll.



Lehrer-Modul für mc-19iFS
Best.-Nr. **3290.19**

Ermöglicht den Betrieb des Senders als Lehrer-Sender in Verbindung mit einem Schüler-Sender vom Typ D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, sowie mc-10, mc-12, mx-12(s), mc-15, mc-16, mc-16/20, mx-16s bzw. iFS, mc-17, mc-18, mc-19(s) und iFS, mc-20, mc-22(s) und iFS, mx-22(iFS), mc-24(iFS) und mx-24s und iFS.



Lichtleiter für Lehrer-/Schüler-System
Best.-Nr. **3290.4**

Das ohne Sender-Reichweitenverlust arbeitende Lichtleiterkabel wird in die entsprechenden 3-poligen Klinkenbuchsen des Lehrer- bzw. Schüler-Moduls gesteckt. Die Stecker sind beschriftet:

M (Master) = Lehrer-Sender
S (Student) = Schüler-Sender



Lehrer-/Schüler-Kabel ECO
Best.-Nr. **3290.5**

Das preisgünstige Lehrer-/Schüler-Kabel mit hochflexiblem Koax-System ist kompatibel zum *GRAUPNER*-Lehrer-/Schüler-Set Best.-Nr. **3290** für die Einzel- oder Gesamtübergabe bzw. dessen Einzelkomponenten. Die Stecker sind beschriftet:

M (Master) = Lehrer-Sender
S (Student) = Schüler-Sender



Lehrer-/Schüler-Kabel
Best.-Nr. **3290.7**

Das Kabel eignet sich zur Verbindung eines Lehrer-Senders mit DSC-Buchse (z.B. mx-12(s), mx-16s bzw. iFS, mx-22(iFS), mx-24s bzw. iFS) mit einem *GRAUPNER*-Schüler-Sender mit Schüler-Buchse des opto-elektronischen Systems.
S (Student) = Schüler-Sender



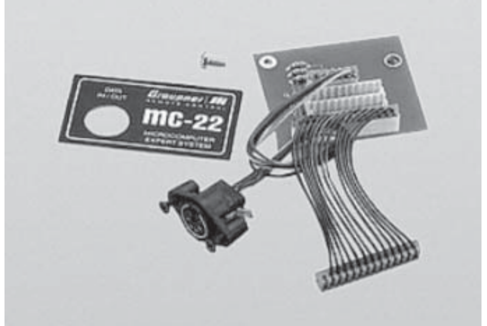
Lehrer-/Schüler-Kabel
Best.-Nr. **3290.8**

Das Kabel eignet sich zur Verbindung eines Schüler-Senders mit DSC-Buchse (z. B. mx-12, mx-16s bzw. iFS, mx-24s bzw. iFS) mit einem *GRAUPNER*-Lehrer-Sender mit Lehrer-Buchse des opto-elektronischen Systems.
M (Master) = Lehrer-Sender



Lehrer-/Schüler-Kabel
Best.-Nr. **4179.1**

Das beidseits mit 3,5 mm Mono-Klinkensteckern versehene Kabel eignet sich zur Verbindung von zwei beliebigen, mit DSC-Buchse ausgestatteten *GRAUPNER*-Sendern.

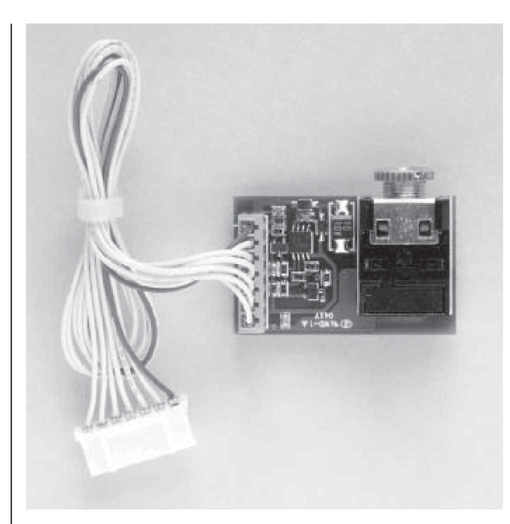


Schnittstellenverteiler
Best.-Nr. **4182.3**

Erforderlich für den Anschluss mehrerer Zusatzsysteme, wie z.B. Lehrer-/Schüler-System (Best.-Nr. **3289**) oder NAUTIC-Module.

(Die dem Schnittstellenverteiler beiliegende DIN-Buchse samt Kabel sowie die mc-22(s)-Zierblende werden an der mc-19iFS nicht benötigt.)
Der Einbau kann auch über die *GRAUPNER*-Servicestellen erfolgen.

Zubehör



DSC-Modul* für Sender mc-19(s) bzw. iFS, mc-22(s) bzw. iFS und mc-24(iFS)
Best.-Nr. **3290.24**

Nachrüstbares Modul zum Anschluss eines der Lehrer-/Schüler-Kabel Best.-Nr. **4179.1, 3290.7**, **3290.8** oder eines Flugsimulators.

Beim Einstecken des 2-poligen 3,5 mm Klinkensteckers in den *ausgeschalteten* Sender wird dieser aktiviert, ohne HF abzustrahlen. Der Sender kann dadurch einen Flugsimulator nur noch über das DSC-System ansteuern.

Durch die Vielfalt der am Markt befindlichen Flugsimulatoren ist es durchaus möglich, dass die Kontaktbelegung am Klinkenstecker oder am DSC-Modul vom *GRAUPNER*-Service angepasst werden muss.

Soll dagegen ein mit dem DSC-Modul ausgestatteter Sender als Lehrer-Sender fungieren, dann ist der Sender VOR DEM EINSTECKEN DES STECKERS EINZUSCHALTEN.

* *DSC = Direct Servo Control*



Senderaufhängung
Best.-Nr. **1127**

Die Haltebügel lassen sich jeweils in Ruhe- und Arbeitsstellung einrasten. Die gesamte Senderoberfläche ist ungehindert zugänglich. Mit Ösen zur Befestigung eines Umhängeriemens. Der Einbau ist auf der Seite 15 beschrieben. (Umhängeriemen nicht im Lieferumfang enthalten.)



CONTEST-Senderpult Carbon
Best.-Nr. **3093**

Bewährte Doppelschalentechnik mit integriertem stabilen Aufhängebügel, an dem der Sender besonders bequem und sicher getragen werden kann, verleihen dem CONTEST-Senderpult optimale Eigenschaften. Handauflagefläche in Höhe und Form optimal angepasst, wodurch ein feinfühliges, präzises und ermüdungsfreies Steuern gewährleistet ist. Ein besonders praktisches Detail sind die beiden aufklappbaren Werkzeugboxen mit integrierter Innenwanne, sodass keine Kleinteile in den Pultrahmen gelangen können.

Komfort-Umhängeriemen
Best.-Nr. **71**

38 mm breit

Längenverstellbarer Tragegurt mit extra weichem Nackenpolster. Das Nackenpolster ist mit einem Klettverschluss versehen und kann zum Reinigen leicht abgenommen werden.

Sendertragegurt „Graupner iFS“
Best.-Nr. **71.24**

39 mm breit, mit 2 Karabinerhaken

Passend zu allen *Graupner*|iFS-Sendern mit Senderaufhängung Best.-Nr. **1127** oder CONTEST-Senderpult Best.-Nr. **3091** bzw. **3093**.

Komfort-Kreuzriemen
Best.-Nr. **72**

38 mm breit, mit 2 Karabinerhaken

Für Piloten, die auf einen festen Sitz des Senders besonderen Wert legen. Der Kreuzriemen ist längenverstellbar und kann für ermüdungsfreie Bedienung optimal angepasst werden.

Deluxe-Kreuzriemen
Best.-Nr. **72.40**

40 mm breit, mit 2 Karabinerhaken

Für Piloten, die auf einen festen und sicheren Sitz des Sender bei extremen und langen Flügen besonderen Wert legen. Ermüdungsfreie Bedienung des Senders und gleichmäßiges Verteilen von dessen Last auf beide Schultern geben dem Deluxe-Kreuzriemen optimale Eigenschaften.

Breiter Umhängeriemen
Best.-Nr. **1125**

30 mm breit, mit Karabinerhaken



Aluminium-Senderkoffer „iFS“
Best.-Nr. **23040**

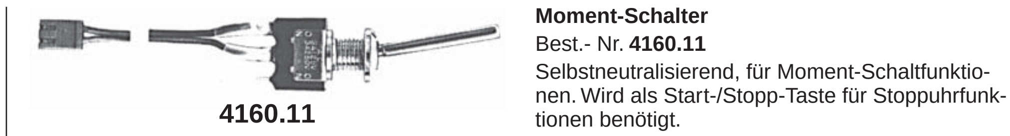
Hochwertiger, abschließbarer, stabiler Alu-Koffer mit attraktivem Design. Eine schaumstoffgepolsterte Einlage ermöglicht Sender, Empfänger, Servos und Zubehörteile stoßgeschützt aufzubewahren bzw. zu transportieren.

Abmessungen ca. 400 x 300 x 150 mm



1 Paar Kurzknüppel
Best.-Nr. **1128**

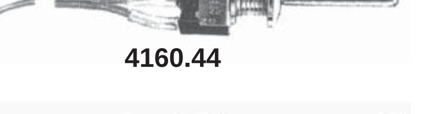
Für Daumensteuerung



4160.11

Moment-Schalter
Best.- Nr. **4160.11**
Selbstneutralisierend, für Moment-Schaltfunktionen. Wird als Start-/Stopp-Taste für Stoppuhrfunktionen benötigt.





4160.44

2-Weg-Momentschalter
Best.-Nr. **4160.44**
Selbstneutralisierend, für zwei Moment-Schaltfunktionen auf einem Schalter.

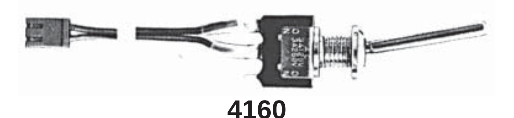


4160.22

Differential-Schalter (3-Weg-Schalter)
Best.-Nr. **4160.22**
Wahlweise Umschaltung zwischen zwei oder drei Mischerfunktionen, Flugphasen usw..

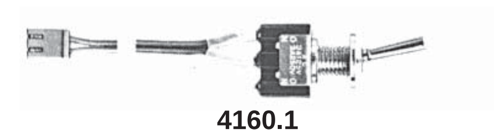


Extern-Schalter
Ein-/Aus-Schalter zum Bedienen von Sonderfunktionen, z.B. Mischern.



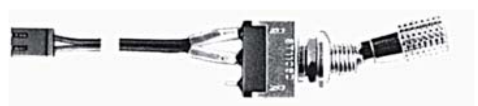
4160

Best.-Nr. **4160**
für die Umschaltung einer Funktion, langer Griff



4160.1

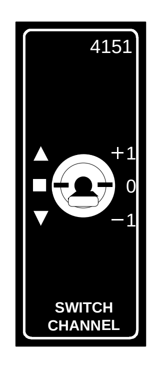
Best.-Nr. **4160.1**
für die Umschaltung einer Funktion, kurzer Griff

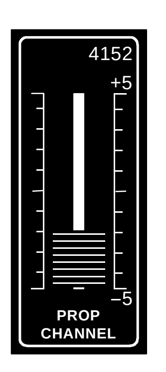


4147.1

Sicherheits-Externschalter
Best.-Nr. **4147.1**
für die Umschaltung einer Funktion

Die Sicherheits-Ein/Aus-Schalter haben eine mechanische Verriegelung, die ein ungewolltes Umschalten während des Betriebes verhindert. Nur durch gleichzeitiges Hochheben und Kippen des Griffes läßt sich der Schalter betätigen.
Wichtige Koppelfunktionen, die bei versehentlicher Auslösung zum Absturz des Flugmodells führen, sollten mit Sicherheitsschaltern abgesichert werden.





2-Kanal-Schaltmodul
Best.-Nr. **4151** mit langem Griff
Best.-Nr. **4151.1** mit kurzem Griff

Der Schalter hat 3 Stellungen, sodass z.B. Fahrtregler auf vorwärts-stopp-rückwärts geschaltet werden können. Auch für Ein-/Aus-Funktionen geeignet, wie Fahrwerk, Lampen usw.. Ohne Zierblende lässt sich das Schaltmodul auch in einen freien Optionsplatz des Senders einbauen.

2-Kanal-Schaltmodul E/A
Best.-Nr. **4151.2** mit kurzem Griff
Best.-Nr. **4151.3** mit langem Griff

Nachrüstmodul mit Schalter Ein/Aus.
Geeignet zum Schalten von Fahrtregler, Fahrwerken, Lampen usw..

2-Kanal Proportional-Modul (rechte Abbildung oben)
Best.-Nr. **4152**



Erweiterungsmodul für Vollweg-Linearfunktionen; kann auch als proportionales Steuerelement, z.B. bei Mischern, Gaslimiter usw. verwendet werden.

2-Weg-Momentschalter (Abbildung links)
Best.-Nr. **4151.33**

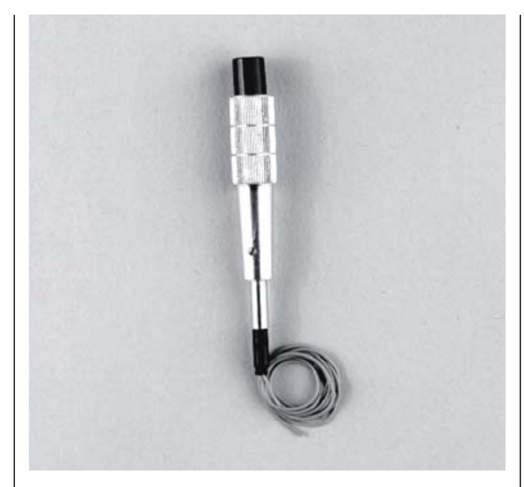
Zum kurzzeitigen Einschalten von Signalen z.B. Sound-Modul. Geeignet für den Anschluss an die Buchsen CH5 … CH10 auf der Senderplatine



Proportional-Drehmodul
Best.-Nr. **4111**

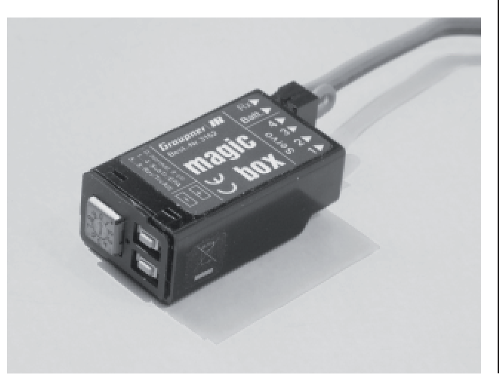
Erweiterungsmodul für Vollweg-Linearfunktionen; kann auch als proportionales Steuerelement, z.B. bei Mischern, Gaslimiter usw. verwendet werden.

Zubehör



Kicktaste*
Best.-Nr. **4144**

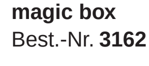
Bei Druck auf die Taste wird der Schalter eingeschaltet und springt bei erneutem Drücken in die AUS-Stellung zurück. Durch Entfernen einer Sperrfeder kann die Kicktaste auf eine Momenttaste umgestellt werden, wobei dann die Funktion „EIN“ nur so lange erhalten bleibt, als die Taste gedrückt wird. Wir empfehlen, den Umbau durch die *GRAUPNER*-Servicestellen vornehmen zu lassen.



Zwei-Funktions-Knüppelschalter*
Best.-Nr. **4143**

Der im Steuerknüppel integrierte Umschalter ohne Mittelstellung ist für zwei Schaltfunktionen ausgelegt.

Wird für Sonderanwendungen eingesetzt; insbesondere für Wettbewerbspiloten erforderlich.



magic box
Best.-Nr. **3162**

Mit der magic box kann eine Servofunktion auf bis zu vier Servos aufgeteilt werden.

Über einen Wahlschalter ist jedes der angeschlossenen Servos einzeln anwähl- und mittels zweier Tasten in Laufrichtung, Weg, Mitte und Endstellungen präzise und dauerhaft programmierbar.

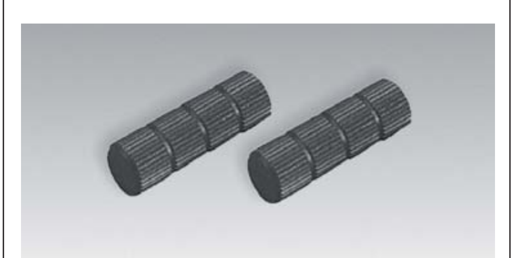
Die Stromversorgung der magic box und der daran angeschlossenen Servo erfolgt bei eingestecktem Kurzschlussstecker über die RC-Anlage oder alternativ über einen anstelle dessen an die vergoldeten Kontakte angeschlossenen externen Akku.



Drei-Funktions-Knüppelschalter*
Best.-Nr. **4113**

Der im Steuerknüppel integrierte Umschalter mit Mittelstellung ist für drei Schaltfunktionen ausgelegt.

Einsetzbar für Sonderfunktionen z.B. bei Hochgeschwindigkeits- und F3B-Modellen zur Start-, Neutral- und Speed-Schaltung oder bei F3E-Modellen als Motorschalter für Aus-Halbgas-Vollgas.





Steuerknüppel mit Proportional-Drehregler*
Best.-Nr. **4112**

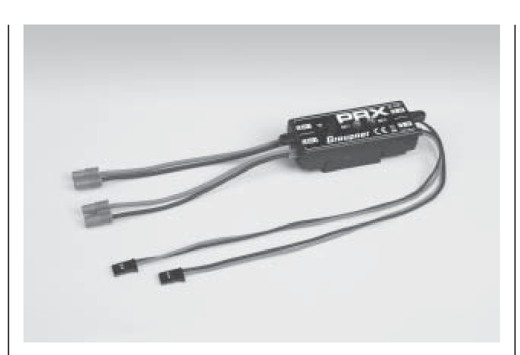
Der im Steuerknüppel integrierte Proportional-Drehregler ist für Stellfunktionen oder als Motor-Drehzahlregler bzw. für ähnliche Sonderfunktionen verwendbar.

* *Der Einbau obiger Steuerknüppel erfolgt über die GRAUPNER-Servicestellen.*

Soll die Kicktaste Best.-Nr. ***4144*** *für die Lehrer-/Schüler-Umschaltung verwendet werden, so MUSS diese vorher auf Momenttaste umgestellt werden.*

Schutzkappen für Knüppelschalter
Best.-Nr. **4110** (2 Stück)

Die aus hochwertigem Aluminium hergestellten Schutzkappen schützen die empfindlichen Knüppelschalter und Kicktasten – insbesondere im Transportkoffer – vor Beschädigung.



PRX (Power for Receiver)
Best.-Nr. **4136**

Hoch entwickelte, stabilisierte Empfängerstromversorgung mit intelligentem Power-Management.

Die Einheit sorgt für eine stabilisierte und einstellbare Stromversorgung des Empfängers, um die Zuverlässigkeit der Stromversorgung noch weiter zu erhöhen. Passend für unterschiedliche Empfänger-Akkus, um einen unkomplizierten und breit gefächerten Einsatz zu garantieren. Sollte während des Betriebes die Akku-Spannung auch nur kurzzeitig einbrechen, wird dies gespeichert und angezeigt, um mit diesem Hinweis einer Unterdimensionierung oder gar Ausfall des Empfänger-Akkus entgegenzuwirken.

- Zum Betrieb mit einem oder zwei Empfänger-Akkus.
  (Simultane Entladung bei Betrieb mit zwei Akkus)
- Passend für 5- oder 6-zelligen NiMH bzw. 2-zelligen LiPo- oder LiFe-Akku. *GRAUPNER/JR*-, G3,5-, G2- und BEC-Stecksysteme.
- Drei einstellbare Pegel für die Ausgangsspannung zur Versorgung des Empfängers (5,1V / 5,5V / 5,9V).
- Zwei ultrahelle LEDs zeigen getrennt den Betriebszustand von Akku 1 und Akku 2 an.
- Integrierter, hochwertiger Ein-/Aus-Schalter
- Hochstromfähige Ausführung
- Flacher Aufbau des Schalters und der LEDs um die Optik und Eigenschaften des Modells nicht zu beeinflussen.
- Geradliniger Aufbau von Befestigungslaschen, LEDs und Schalter für eine einfache Montage mittels beiliegender Bohrschablone.



XZ-P1 iFS Programmieradapter
Best.-Nr. **23300**

Der Programmieradapter wird über ein im Lieferumfang enthaltenes Mini-USB-B/USB-A-Verbindungskabel (Standard bei Video oder Digitalkameras) mit dem USB-Anschluss Ihres PCs verbunden und erlaubt es Ihnen, die Einstellungen des *Graupner*|iFS-HF-Moduls oder der *Graupner*|iFS-Empfänger drahtlos zu programmieren sowie bei aktuellen *Graupner*|iFS-HF-Modulen und *Graupner*|iFS-Empfängern auch deren Firmware upzudaten.

Die zugehörige PC-Software ist selbsterklärend und einfach zu bedienen. Sie kann jederzeit von der iFS-Webseite heruntergeladen werden. Zusätzlich gehört ein grafischer 2,4-GHz-Band-Scanner zu deren nützlichen Optionen. Dieser hilft, einen raschen Überblick über die Bandbedingungen zu erhalten.

Abmessungen: 31 x 31 x 13 mm



Zusatzempfänger XZ-R1 iFS
Best.-Nr. **23608**

Der iFS-Zusatzempfänger XZ-R1 iFS wird am B/T-Anschluss des Hauptempfängers angeschlossen und versorgt den Hauptempfänger mit Daten für den Fall, dass der Hauptempfänger selbst keine gültigen Daten mehr empfängt (z.B. aufgrund von Abschattungen).

Möglich ist der Einsatz von bis zu 64 zusätzlichen XZ-R1 iFS, die über ein Bus-System jeder an seinem „Vorgänger" angeschlossen werden und an verschiedenen Orten im Modell platziert für eine optimal ausgeleuchtete Empfangszone sorgen. Der Einsatz wird insbesondere für sehr große Modelle oder bei Modellen mit einem hohen Kohlefaseranteil empfohlen.

Abmessungen ca. 37 x 28 x 13 mm

Gewicht ca. 10 g

Zubehör:

Best.-Nr. **23354** Verbindungskabel 300 mm

Best.-Nr. **23355** Verbindungskabel 500 mm

Best.-Nr. **23356** Verbindungskabel 1000 mm



Telemetry-Station XZ-T1 iFS
Best.-Nr. **23301**

Die von einem PC unterstützte Telemetrie-Station ermöglicht das drahtlose Überwachen der Telemetriedaten eines anhand seiner individuellen MAC-Adresse ausgewählten aktiven *Graupner*|iFS-Empfängers (ab XR-16) oder Senders in Echtzeit. Die Daten werden vom Empfänger in einstellbaren Intervallen zur Telemetriestation gesendet. Diese Daten können auch aufgezeichnet und wiederholt abgespielt werden.

Verfügbare Informationen:

Empfänger-Batteriespannung, Signalstärke am Empfängereingang, übertragene Zykluszeit, Anzahl der benutzten Kanäle, Servostellungen, Brown Out Detection (Absinken der Versorgungsspannung und dadurch Auslösen eines Resets zur Vermeidung von Programmabstürzen), gewählte MAC-Adresse und alle Informationen von angeschlossenen Zusatzsensoren.

Die Telemetrie-Station verfügt des weiteren über die Funktionen des *Graupner*|iFS-Programmer XZ-P1 iFS und ist ab iFS Version 3 kompatibel.

Ein USB-Kabel ist im Lieferumfang enthalten.

Abmessungen ca. 57x 41 x 13 mm

Gewicht ca. 22 g

Zubehör:

Best.-Nr. **23351** iFS Drehzahl- und Temperatursensor für Brushless Motoren

Best.-Nr. **23352** iFS Stromsensor bis 150 A

Best.-Nr. **23353** iFS Höhenmesser

Die Sensoren werden jeweils über ein Y-Kabel (Best.-Nr. **3936.11**) mit dem B/T-Anschluss des Empfängers verbunden.

Zulässige Sender-Leistungsstufen und Länder-Einstellungen im Empfänger

Um diversen Richtlinien wie FCC, ETSI, IC usw. sowie gesetzlichen Vorschriften der jeweiligen Länder gerecht zu werden, ist der Betrieb der Fernsteueranlage nur mit den angegebenen Sender-Leistungsstufen und Länder-Einstellungen im Empfänger zulässig. Bitte beachten Sie die jeweilige Gesetzeslage. Das Benutzen der Fernsteueranlage mit davon abweichenden Einstellungen ist verboten.

Zulässige Sender-Leistungsstufen

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Leistungsstufen **MÜSSEN** eingehalten werden, damit die Anlage den gesetzlichen Vorschriften des jeweiligen Landes entspricht.

Land	zugelassene Einstellungen
USA und Australien	Hopping-Mode 1 … 3 Leistungsstufen 1 … 5
Japan und Europa	Hopping-Mode 1: Leistungsstufen 1 … 2 Hopping-Mode 4 + 5: Leistungsstufen 1 … 5

Diese Einstellungen sind gemäß den ab Seite 22 beschriebenen Methoden vorzunehmen.

Zulässige Länder-Einstellungen im Empfänger

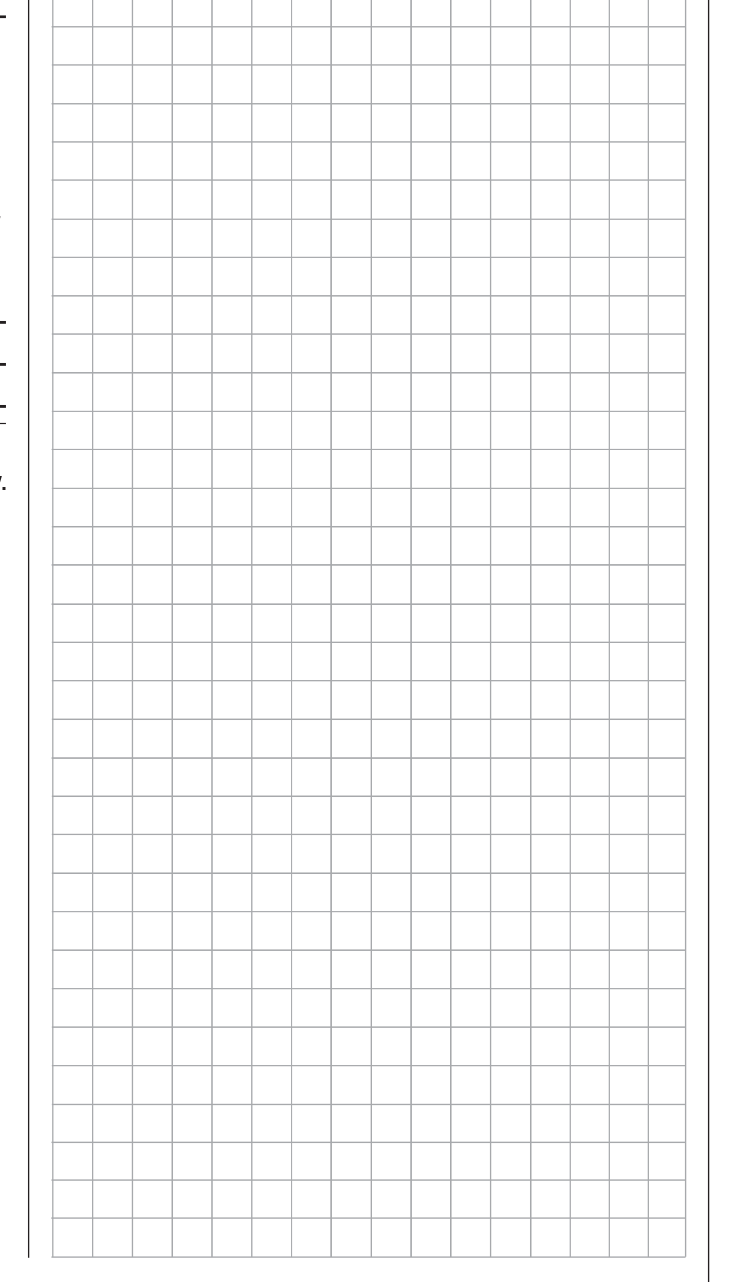
Die Ländereinstellung ist erforderlich, um diversen Richtlinien wie FCC, ETSI, IC usw. gerecht zu werden.

<u>*Hinweis:*</u>
Diese Einstellung bezieht sich ausschließlich auf den Hopping-Mode 1 und findet für alle anderen Hopping-Modes keine Beachtung.

Land	Einstellung
Alle Länder außer Frankreich	1
Frankreich	2*

* *Betrieb im Freien. Sendeleistung „1“ muss gewählt werden.*

Diese Einstellungen sind gemäß den ab Seite 24 bzw. in der Anleitung zum jeweiligen Empfänger beschriebenen Methoden vorzunehmen.



EU-Konformitätserklärung

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekomunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)
Declaration of Conformity in accordiance with the Radio and Telecomunikations Terminal Equipment Act (FTEG) and Directive 1999/5/EG (R&TTE)

Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstraße 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt:
declares that the product

**XM-J1 IFS, XM-J2 IFS, XM-J3 IFS, XM-J4 IFS,
XM-M1 IFS, XM-M2 IFS, XM-F1 IFS, XM-F2 IFS,
XR-6 IFS, XR-12 IFS, XR-16 IFS, XR-20 IFS, XR-24 IFS,
XD-6 IFS, XZ-P1 IFS, XZ-R1 IFS,
mc-19 IFS, mc-22 IFS, mc-24 IFS, mx-16 IFS, mx-22 IFS**

Geräteklasse: **2**
Equipment class

den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.
complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the R&TTE Directive).

Angewendete harmonisierte Normen:
Harmonised standards applied

EN 60950:2006	Gesundheit und Sicherheit gemäß § 3 (1) 1. (Artikel 3 (1)a)) Health and safety requirements pursuant to § 3 (1) 1. (Article 3 (1) a))
EN 301 489-1 V1.7.1 **EN 301 489-3 V1.4.1**	Schutzanforderungen in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit § 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b)) Protection requirement concernig electromagnetic compatibility § 3 (1) 2, Artikel 3 (1) b))
EN 300 328 V1.7.1	Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums § 3 (2) (Artikel 3 (2)) Measures for the efficient use of the radio frequency spectrum § 3 (2) (Article 3 (2))

CE 0682 ⓘ

Kirchheim, 07. Juli 2008

Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Henriettenstraße 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-188 EMail: info@graupner.de



Garantieurkunde

Wir gewähren auf dieses Erzeugnis eine Garantie von 24 Monaten
This product is warrantied for 24 months
Sur ce produit nous accordons une garantie de 24 mois

Servicestellen / Service / Service après-vente

***Graupner*-Zentralservice**
Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstrasse 94 - 96
D-73230 Kirchheim

Servicehotline
☎ (+49) 0 18 05 47 28 76*
Montag - Freitag
9:30 - 11:30 + 13:00 - 15:00 Uhr

Belgie/Belgique/Nederland
Jan van Mouwerik
Slot de Houvelaan 30
NL 3155 Maasland VT
☎ (+31) 10 59 13 59 4

Luxembourg
Kit Flammang
129, route d'Arlon
L 8009 Strassen
☎ (+35) 23 12 23 2

Ceská Republika
Slovenská Republika
RC Service Z. Hnizdil
Letecka 666/22
CZ 16100 Praha 6 - Ruzyne
☎ (+42) 2 33 31 30 95

Schweiz
Graupner Service
Wehntalerstrasse 37
CH 8181 Höri
☎ (+41) 43 26 66 58 3

Espana
FA - Sol S.A.
C. Avinyo 4
E 8240 Manresa
☎ (+34) 93 87 34 23 4

Sverige
Baltechno Electronics
Box 5307
S 40227 Göteborg
☎ (+46) 31 70 73 00 0

France
Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue St. Antoine
F 57601 Forbach-Oeting
☎ (+33) 3 87 85 62 12

United Kingdom
Graupner Service
Brunel Drive
GB, NEWARK, Nottinghamshire
NG242EG
☎ (+44) 16 36 61 05 39

Italia
GiMax
Via Manzoni, no. 8
I 25064 Gussago
☎ (+39) 030 25 22 73 2

* *0,14 Cent / Minute aus dem Festnetz der deutschen T-Com. Abweichende Preise für Anrufe aus Mobilfunknetzen oder aus dem Festnetz anderer Anbieter möglich.*

Die Fa. *Graupner* GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, D-73230 Kirchheim/Teck gewährt ab dem Kaufdatum auf dieses Produkt – mit Ausnahme von Stromversorgungs-Akkus, die ein Verschleißteil darstellen und auf dessen Behandlung, Pflege und Wartung wir keinen Einfluss haben – eine Garantie von 24 Monaten. Die Garantie gilt nur für die bereits beim Kauf des Produktes vorhandenen Material- oder Funktionsmängel. Schäden, die auf Abnützung, Überlastung, falsches Zubehör oder unsachgemäße Behandlung zurückzuführen sind, sind von der Garantie ausgeschlossen. Die gesetzlichen Rechte und Gewährleistungsansprüche des Verbrauchers werden durch diese Garantie nicht berührt. Bitte überprüfen Sie vor einer Reklamation oder Rücksendung das Produkt genau auf Mängel, da wir Ihnen bei Mängelfreiheit die entstandenen Unkosten in Rechnung stellen müssen.

Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, D-73230 Kirchheim/Teck, Germany guarantees this product for a period of 24 months – with exception of batteries, which are considered to be consumable items and on which we have no influence in treatment, maintenance and care – from date of purchase. The guarantee applies only to such material or operational defects witch are present at the time of purchase of the product. Damage due to wear, overloading, incompetent handling or the use of incorrect accessories is not covered by the guarantee. The user´s legal rights and claims under guarantee are not affected by this guarantee. Please check the product carefully for defects before you are make a claim or send the item to us, since we are obliged to make a charge for our cost if the product is found to be free of faults.

La société *Graupner* GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, D-73230 Kirchheim/Teck, Allemagne, accorde sur ce produit une garantie de 24 mois – sauf pour les accus possédant une pointe de soudure et sur lesquels nous excluons tout responsabilité quant à la manipulation, l'entretien et le suivi – à partir de la date d´achat. La garantie prend effet uniquement sur les vices de fonctionnement et de matériel du produit acheté. Les dommages dûs à de l´usure, à de la surcharge, à de mauvais accessoires ou à d´une application inadaptée, sont exclus de la garantie. Cette garantie ne remet pas en cause les droits et prétentions légaux du consommateur. Avant toute réclamation et tout retour du produit, veuillez s.v.p. contrôler et noter exactement les défauts ou vices.

Garantie-Urkunde
Warranty certificate / Certificat de garantie

Computer-System mc-19iFS

Fernlenkset
☐ 23052 mc-19iFS 2,4 GHz ISM-Band

Übergabedatum:
Date of purchase/delivery:
Date de remise :

Name des Käufers:
Owner´s name:
Nom de l`acheteur :

Straße, Wohnort:
Complete address:
Domicile :

Firmenstempel und Unterschrift des Einzelhändlers:
Stamp and signature of dealer:
Cachet de la firme et signature du détaillant :

Graupner | iFS

INTELLIGENT-FREQUENCY-SELECT

GRAUPNER GMBH & CO. KG
POSTFACH 1242
D-73220 KIRCHHEIM/TECK
GERMANY

http://www.graupner.de

Änderungen sowie Liefermöglichkeiten vorbehalten. Lieferung nur durch den Fachhandel. Bezugsquellen werden nachgewiesen.

Printed in Germany PN.NE-01